ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE : 1983 THESE : 57

LE DESMAN DES PYRENEES

GALEMYS PYRENAICUS G.

THESE

pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)
Présentée et soutenue publiquement en 1983
devant l'Université Paul Sabatier de Toulouse

par

Philippe, Pierre, Auguste COUTURE
Né le 20 août 1954 à PAU (Pyrénées-Atlantiques)

MEMBRES DU JURY

Président : Monsieur BOURBON
Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse

Assesseurs : Monsieur TOURNUT
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Monsieur PAVAUX
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

UNIV.
LIBRARY
FAC.

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE : 1983 THESE : 57

LE DESMAN DES PYRENEES

GALEMYS PYRENAICUS G.

THESE

pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)
Présentée et soutenue publiquement en 1983
devant l'Université Paul Sabatier de Toulouse

par

Philippe, Pierre, Auguste COUTURE
Né le 20 août 1954 à PAU (Pyrénées-Atlantiques)

MEMBRES DU JURY

Président : Monsieur BOURBON
Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse

Assesseurs : Monsieur TOURNUT
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Monsieur PAVAUX
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur : ..... M.LAUTIE
Directeur honoraire : ..... M. FLORIO
Professeurs honoraires : ..... M. BRIZARD
..... M. SAURAT

PERSONNEL ENSEIGNANT
CHAIRE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE

Professeur titulaire ..... M. GODFRAIN
Professeur sans chaire ..... Mme BURGAT-SACAZE

Pharmacie et Toxicologie

CHAIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Professeur titulaire ..... M. RICO
Professeur sans chaire ..... M. BRAUN
Maître Assistant ..... M. BENARD

Physique Biologique et Médicale
Chimie Biologique et Médicale
Informatique biologique et médicale

CHAIRE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Professeur titulaire ..... M. PAVAUX
Maître Assistant ..... M. LIGNEREUX
Maître Assistant ..... M. SAUTET

Organogénèse - Tératologie
Anatomie Générale - Anatomie Appliquée

CHAIRE DE PHYSIOLOGIE, PHARMACODYNAMIE ET THERAPEUTIQUE

Professeur titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Professeur sans chaire ..... M. FARGEAS
Maître Assistant Agrégé ..... M. TOUTAIN

Physiologie - Pharmacodynamie - Thérapeutique

CHAIRE D'HISTOLOGIE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Professeur titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE
Professeur sans chaire ..... M. CABANIE
Maître Assistant Agrégé ..... M. MAGNOL

Histologie - Embryologie
Anatomie Pathologique - Clinique

CHAIRE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE

Professeur titulaire ..... M. LABIE
Maître de Conférences ..... M. EECKHOUTTE
Maître Assistant Agrégé ..... Mme BENARD

Hygiène - Inspection - Contrôle et Technologie des denrées alimentaires d'origine animale - Clinique

CHAIRE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES

Professeur titulaire ..... M. DORCHIES
Maître de Conférences ..... M. FRANC
Maître Assistant ..... M. DUCOS DE LAHITTE

Zoologie appliquée - Ecologie - Parasitologie externe -
Dermatologie - Parasitologie interne - Clinique

CHAIRE DE SEMIOLOGIE ET PATHOLOGIE MEDICALE
DES EQUIDES ET CARNIVORES ET DE LEGISLATION

Professeur titulaire ..... M. LESCURE
Maître de Conférences ..... M. GUELFI
Maître Assistant ..... M. REGNIER

Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores
Législation Vétérinaire et Déontologie Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL
ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR

Professeur titulaire ..... M. TOURNUT
Maître de Conférences ..... M. BEZILLE
Maître Assistant ..... M. JOUGLAR
Maître-Assistant ..... M. FAYOLLE

Sémiologie et Pathologie Médicale du bétail et des animaux de basse-cour
Clinique - Consultation itinérante

CHAIRE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

Professeur titulaire ..... M. CAZIEUX
Maître de Conférences ..... M. GENEVOIS
Maître-Assistant ..... M. AUTEFAGE

Propédeutique et Sémiologie Chirurgicale - Radiologie - Technique Chirurgicale - Anesthésiologie
Pathologie Chirurgicale - Clinique - Traumatologie - Podologie orthopédique

CHAIRE DE PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Professeur titulaire ..... M. FERNEY
Professeur sans chaire ..... M. ROYAL

Pathologie de l'appareil génital et de la mamelle - Sémiologie et Propédeutique - Pathologie de la Reproduction - Obstétrique et pathologie du nouveau-né - Clinique - Consultation itinérante

CHAIRE DE MALADIES CONTAGIEUSES - ZOONOSES -
LEGISLATION SANITAIRE

Professeur titulaire ..... M. CHANTAL
Maître Assistant ..... M. PICAVET

Epidémiologie - Maladies contagieuses - Zoonoses
Législation Sanitaire - Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE

Professeur titulaire ..... M. LAUTIE
Maître Assistant ..... M. PELLERIN
Maître Assistant ..... M. MILON

Microbiologie - Immunologie - Pathologie Générale

CHAIRE D'ELEVAGE ET ECONOMIE

Professeur titulaire ..... M. QUEINNEC
Professeur sans chaire ..... M. DARRE
Maître Assistant ..... Mme QUEINNEC

Ethnologie - Génétique animale - Extérieur - Zootechnie et Economie générales - Ethologie appliquée. Sciences, Techniques, Economie de l'Elevage et des Productionsanimales
Insémination artificielle - Organisation de l'Elevage

CHAIRE D'ALIMENTATION

Professeur titulaire ..... M. FALIU
Professeur sans chaire ..... M. GRIESS
Maître Assistant ..... M. ENJALBERT

Botanique appliquée et Bromatologie - Agronomie - Alimentation

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

MM. les Professeurs : ANGELIER, ARMENGAUD, COMBES, COMBRET, CROS, FERNET, et MAZENC.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsable des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).

A MES PARENTS

en témoignage d'affection et de reconnaissance

A FRANCOISE ET A NICOLAS

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A MONSIEUR BERNARD RICHARD

qui nous a accueilli avec patience et gentillesse, qui nous a ouvert ses connaissances et ses documents. Qu'il soit un exemple pour nombre de chercheurs défendant leur "chasse gardée".

A MONSIEUR JEAN-PIERRE BESSON

DU PARC NATIONAL DES PYRENEES OCCIDENTALES

Sincères remerciements pour les renseignements qu'il nous a fournis.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BOURBON

de l'Universite Paul Sabatier de Toulouse

Qui nous a fait l'honneur d'accepter

la présidence de notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A NOTRE JURY DE THESE:

MONSIEUR LE PROFESSEUR TOURNUT

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Qui a bien voulu accepter notre sujet de these.

Qu'il en soit remercié.

MONSIEUR LE PROFESSEUR PAVAUX

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Qui nous a fait l'honneur de se pencher sur notre travail et d'accepter de faire partie de notre jury de thése.

Qu'il en soit remercié.

A TOUS NOS MAITRES

de L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE de TOULOUSE

P L A N

AVANT-PROPOS.

CHAPITRE D'INTRODUCTION.

I - HISTORIQUE DE L'ETUDE ET CLASSIFICATION

II - PALEONTOLOGIE

III - METHODES D'ETUDE

A) PIEGEAGE

B) ELEVAGE

C) AUTRES METHODES D'ETUDE

1. Baguage
2. Radio-location

PREMIERE PARTIE : ANATOMIE DU DESMAN.

I - ANATOMIE EXTERNE

A) ASPECT GENERAL

B) TETE ET TROMPE

C) TRONC ET QUEUE

D) MEMBRE THORACIQUE

E) MEMBRE PELVIEN

F) TEGUMENTS - PHANERES

1. Poils recouvrant le corps
2. Poils des pattes et de la queue

II - ANATOMIE INTERNE - ELEMENTS D'HISTOLOGIE

A) APPAREIL LOCOMOTEUR

1. Squelette

a> colonne vertébrale
b> membre thoracique
c> membre pelvien

2. Muscles

a> peauciers
b> tête
c> queue
d> membre thoracique
e> membre pelvien

B) APPAREIL DIGESTIF

1. Dentition

a> maxillaire
b> mandibulaire
c> usure des dents

2. Tube digestif et glandes annexes

a> œsophage
b> estomac
c> intestin
d> langue
e> glandes salivaires
f> foie

C) APPAREIL RESPIRATOIRE ET APPAREIL CIRCULATOIRE

1. Appareil respiratoire

2. Appareil circulatoire

D) ENCEPHALE ET ORGANES DES SENS - TROMPE

1. Encéphale
2. Organes des sens - Trompe

a> structure de la trompe
b> les vibrisses
c> les organes d'Eimer

E) APPAREILS GENITAUX ET GLANDES A MUSC

1. Appareil génital mâle

a> testicule et épididyme
b> pénis
c> glandes annexes

2. Appareil génital femelle

a> ovaire
b> tractus génital et glandes annexes
c> tubercule génital

3. Glandes à musc ou appareil moschifère

DEUXIEME PARTIE : L'ANIMAL VIVANT ET DANS SON MILIEU.

I - ASPECTS PHYSIOLOGIQUES ET ETHOLOGIQUES

A) REPRODUCTION - INTERSEXUALITE SPECIFIQUE

1. Cycles de reproduction

a> mâle
b> femelle
c> conclusion

2. Evolution de l'ovaire et des caractères sexuels chez la femelle

a> évolution de l'ovaire
b> dimorphisme sexuel de la ceinture pelvienne et diagnose des sexes
c> mélanogénèse et évolution des glandes annexes chez l'adulte

3. Problèmes posés par l'intersexualité spécifique

a> étude de l'organogénèse sexuelle
b> étude histo-physiologique de l'ovaire, de l'embryon à l'adulte
c> conclusion

B) UNIVERS SENSORIEL

1. Expériences de Richard (1981)

a> détection de la nourriture
b> détection tactile des obstacles

2. Vue
3. Ouïe
4. Odorat
5. Goût
6. Toucher
7. Stéréognosie
8. Conclusion

C) COMPORTEMENT

1. Notion de territoire - Nid - Vie sociale
2. Rythme d'activité - Sommeil
3. Nage

4. Déplacement en milieu aérien
5. Recherche de la nourriture - Comportement alimentaire
6. Toilette
7. Cri

II - ASPECTS ECOLOGIQUES

A) ALIMENTATION

1. Alimentation en liberté
2. Alimentation en captivité

B) POPULATION - AGE ET LONGEVITE

1. Population
2. Age et longévité

C) BIOTOPE

D) AIRE D'EXTENSION - DISTRIBUTION

1. France
2. Péninsule ibérique

E) ENNEMIS DE L'ESPECE

1. Parasitisme
2. Prédateurs
3. Pollutions humaines

CONCLUSION.

***

AVANT PROPOS

Le DESMAN des Pyrénées est certainement un des mammifères les moins connus de nos régions. Son aspect extérieur, ses sorties essentiellement nocturnes dans son habitat montagnard aquatique, son aire d'extension extrêmement réduite en font même un animal mystérieux.

L'étude de ce petit Insectivore présente un intérêt certain, tant par son éthologie que par ses adaptations anatomiques et physiologiques remarquables à son environnement.

De plus, seules des recherches poussées sur le Desman des Pyrénées permettront de préserver cette espèce menacée.

Plusieurs auteurs ont déjà étudié le Desman depuis bientôt cent ans. Quelques publications, très spécialisées dans les domaines de prédilection de ces auteurs, ont vu et voient le jour. Le but de cette thèse sera de faire de tout cela un ensemble clair, plutôt qu'un catalogue exhaustif des connaissances actuelles. Nous nous attacherons à dégager les originalités de son anatomie, de sa physiologie, de son mode de vie et de sa répartition, dans les limites que permettent les recherches toujours en cours.

CHAPITRE D'INTRODUCTION

I - HISTORIQUE DE L'ETUDE ET CLASSIFICATION

L'espèce a été signalée pour la première fois, à GEOFFROY, par un professeur d'histoire naturelle de Tarbes, DESROUAIS, qui l'avait trouvée dans la région, vers 1810. Jusque là, cet animal avait échappé aux naturalistes, mais les habitants des vallées le connaissaient bien sous le nom de " Rat Trompette " ou " Rat Bouhé " (en catalan), noms communs qu'on lui donne encore. Le Desman de Russie (ou de Moscovie), Desmana Moschata (Linnée 1758) était alors déjà connu et fut d'abord décrit comme un rongeur. On le classa soit comme un rat (genre Mus), soit comme un loir (genre Glis). Linnée, dans son Systema Naturae, le rapprocha des castors et le classa tout d'abord sous le nom de Castor moschatus. Le nom de Desman apparait pour la première fois chez Daubenton.

Tous ces auteurs se trompèrent donc sur le Desman en le regardant comme un rongeur et les affinités naturelles de cette espèce ne furent entrevues pour la première fois que par Charleton en 1673, qui met le Desman à sa place véritable en l'appelant Sorex. Mais ce fut beaucoup plus tard, en 1781, que Pallas démontrat, par une description complète, que les caractères du "Rat Musqué de Moscovie " étaient ceux d'un insectivore, d'une musaraigne, qu'il appela Sorex moschatus. Cuvier, étudiant à nouveau le Desman, reconnut qu'il différait notablement des musaraignes proprement dites : que son museau prolongé en trompe tactile, ses pattes largement palmées, sa queue écailleuse et comprimée, constituaient un ensemble de caractères assez net pour donner lieu à la création d'un genre nouveau ; il sépara le Desman des musaraignes et donna au nouveau genre le nom de Mygale. Ce nom avait l'inconvénient d'être déjà employé par les entomologistes. On proposa donc Myogalea puis Myogale, noms adoptés par Trutat en 1891 (Myogale moscovita et Myogale pyrenaica) et repris par Puisségur en 1935. Mais certains auteurs avaient voulu séparer les deux Desmans en deux genres distincts. Max Weber proposa en 1928 la distinction entre Galemys (Desman des Pyrénées) et Desmana (Desman de Russie).

Cette classification est actuellement retenue :

Classe des Mammifères
Sous-classe des Euthériens
Ordre des Insectivores
Super-famille des Soricoïdés (Soricoidea)
Famille des Talpidae
Sous-famille des Desmaninés (Desmaninae)
Genres : Galemys et Desmana
Espèces : . Galemys pyrenaicus (Geoffroy 1811)
(Desman des Pyrénées)
. Desmana moschata (Linnée 1758)
(Desman de Russie)

Certains spécialistes distinguent cependant deux sous-espèces de Desman des Pyrénées, différant par la couleur et la taille :

. Galemys pyrenaicus pyrenaicus
. Galemys pyrenaicus rufulus

Les Desmans piégés sur le versant français des Pyrénées pèsent en moyenne cinquante cinq à soixante grammes et la couleur de leur pelage fut décrite comme allant du gris plus ou moins argenté au noir. On les classe dans la sous -espèce Pyrenaicus.

Les Desmans piégés en Espagne sont plus lourds (soixante-dix grammes de moyenne sur seize Desmans piégés par Niethammer) et présenteraient des différences de couleur. Ils auraient des "reflets dorés et les pattes et la queue jaunes" (Puisségur <15>). On les classe dans la sous-espèce Rufulus.

Niethammer <10> qui a ramené et élevé des Desmans en Allemagne, donne une explication à ces différences de couleur : "ces différences de coloration reflètent, à mon avis, ni une variation géographique, ni une variation individuelle, ni une question de race, mais il s'agirait d'une variation saisonnière qui s'explique par l'âge du pelage. Le poil neuf est particulièrement foncé ; le poil porté longtemps devient plus brunâtre, roux. " Niethammer décrit ensuite les graduations des couleurs au cours de la mue, qu'ila pu observer et remarque : "Cette mue se manifeste également chez les animaux capturés en nature entre le 21 Juillet et le 9 Août".

Voilà pour la couleur. Pour ce qui est du poids, on remarque que des Desmans nourris en captivité peuvent jusqu'à doubler leur poids.

Existe-t-il des sous-espèces ? Il faudrait une étude systématique pour trancher, certains auteurs affirmant que ces différences de taille enregistrées ne seraient dues qu'à la vie dans des biotopes différents.

En ce qui concerne la classification, on notera l'appartenance du Desman à la famille des Talpidae. Il sera intéressant de noter, dans la suite de notre étude les ressemblances et divergences existant entre le Desman et un autre membre de cette famille : la taupe. Nous aurons là un exemple frappant de deux espèces assez proches, mais divergeant par leur anatomie et leur physiologie à la suite d'adaptations à des milieux complètement différents.

Depuis sa découverte par DESROUAIS, le Desman a fait l'objet de quelques notes et de plusieurs monographies. Trutat en 1891 <26> a étudié l'anatomie et l'histologie de plusieurs tissus ou organes, comme les glandes sous-caudales,

les poils, les "corps épidermiques". Puisségur, en 1935 <15>, a repris l'anatomie et a apporté des faits nouveaux sur les méthodes de capture, sur la distribution géographique et le comportement. Peyre (1954 à 1961) <11 à 14>, s'est penché tout particulièrement sur la physiologie de la reproduction du Desman et à cette occasion, a tenté l'élevage dans le laboratoire de biologie souterraine du C.N.R.S. à MOULIS, en Ariège. Dans ce laboratoire, les recherches sur le Desman ont été reprises vers la fin des années 60 par B. Richard qui publie toujours régulièrement des notes et communications sur le Desman des Pyrénées <16 à 22>.

Il convient de citer entre autres Argaud <1> ; Bauchot, Stephan et leurs collaborateurs <2, 3, 6, 24> qui étudièrent la structure fine du cerveau et de la trompe ; Niethammer <10> qui garda un Desman en captivité en Allemagne pendant de longs mois et dont les observations sur le comportement sont précieuses.

II - PALEONTOLOGIE

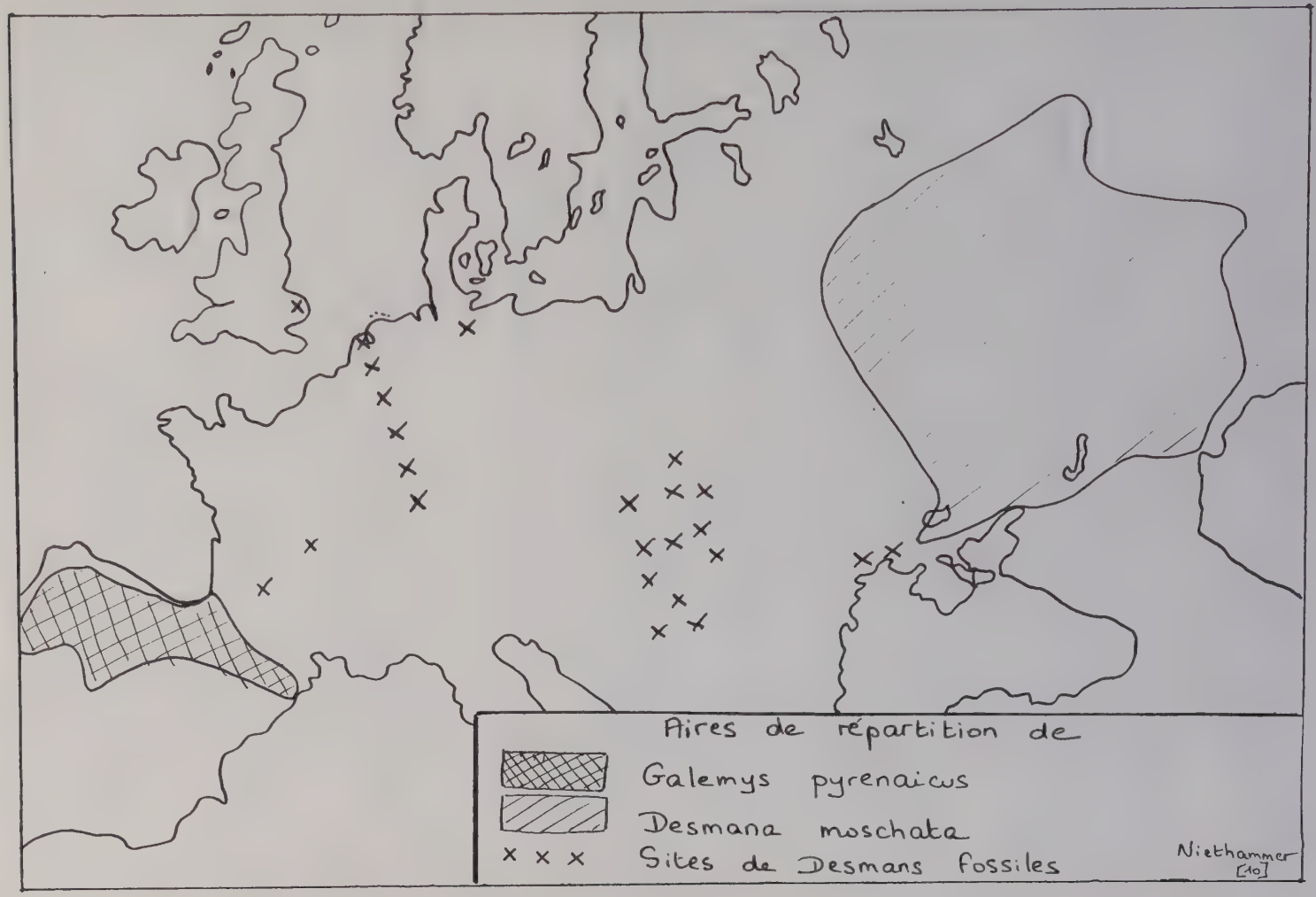
Le Desman de Russie et de Desman des Pyrénées sont deux genres très proches l'un de l'autre par leur anatomie et très éloignés géographiquement. Il serait intéressant de savoir si des espèces fossiles sont connues dans des régions intermédiaires.

Divers chercheurs ont classé les espèces fossiles trouvées en de nombreux sites. Un point commun à toutes ces espèces : elles appartiennent à des couches du miocène (tertiaire).

Les principaux gisements fossiles en France sont à Sansan (Gers) et à Chauffours près d'Issoire (Puy de Dôme) On a même signalé un fossile proche du Desman dans le Quercy. Tous ces Desmans fossiles ne se différencieraient du Desman des Pyrénées que par quelques caractères peu importants. D'autres espèces se retrouvent dans des dépôts d'Angleterre (Norfolk), de Belgique, d'Allemagne et d'Europe Centrale (cf carte) <10>.

Il n'y avait donc pas de séparation complète entre les deux genres au tertiaire. On constate que les Desmans ont été plus abondants dans le Midi de la France et même répandus plus au Nord de l'Europe Occidentale. Au cours du tertiaire, la plupart des espèces de Desman se sont éteintes, les espèces persistant se confinant à des sites très réduits.

Les Desmans ont eu leur apogée au miocène. Les deux formes persistant actuellement peuvent être considérées comme des formes reliques, localisées et éloignées l'une de l'autre, qui se sont maintenues depuis le tertiaire avec des caractères ni plus ni moins évolués que les formes fossiles.


Aires de répartition de
Galemys pyrenaicus
Desmana moschata
Sites de Desmans fossiles
Niethammer [10]

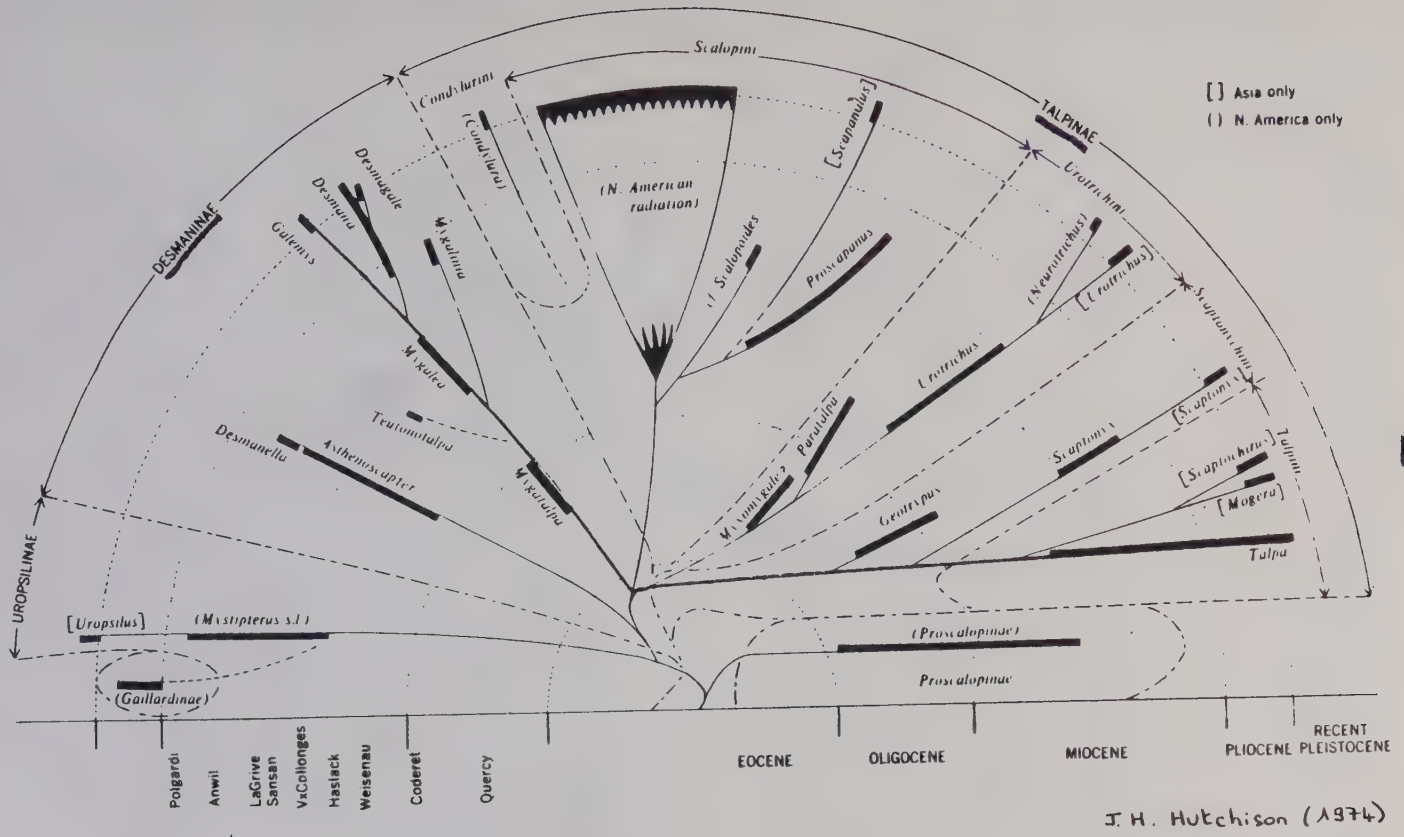


Fig. 24 – Tentative phylogeny of the Talpidae with emphasis on the Old World genera.

Elles n'ont pu subsister qu'en raison de leurs mœurs cachées, nocturnes, qu'en se cantonnant dans des endroits très difficilement explorables.

III - METHODES D'ETUDE

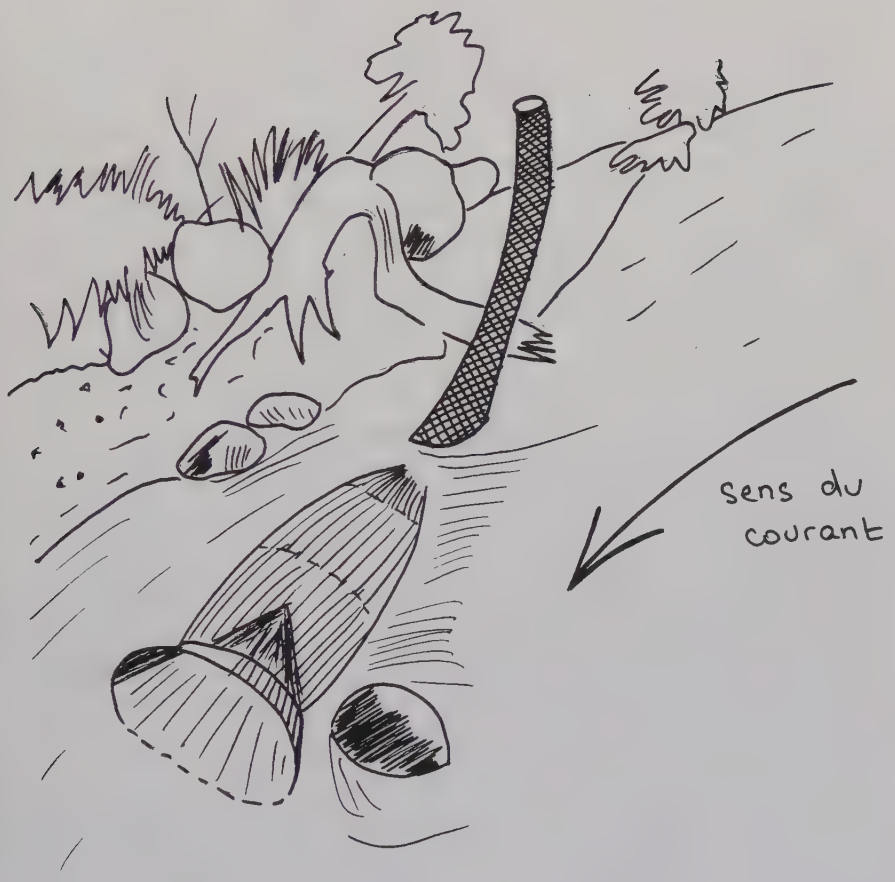
L'observation d'un Desman dans la nature est très rare, pour ne pas dire exceptionnelle. Un animal à peine plus gros qu'une souris, ne peut être suivi plus de quelques secondes, dans le bouillonnement du courant. Il est de surcroit franchement nocturne. Il est donc indispensable d'user d'artifices pour surprendre sa vie secrète : soit en isolant un bief reconnu vif en Desmans, soit en capturant et en marquant des animaux avec des procédés qui autorisent l'observation médiate (voire continue) de son comportement. Trutat (1891) <26> fut approvisionné en Desmans par des pêcheurs, lors de captures fortuites, dans des nasses à truites, ou pris à la main sous les berges par des pêcheurs d'écrevisses. L'étude du piégeage systématique se pose donc pour une étude approfondie du Desman.

A) PIEGEAGE :

Les premiers essais connus de piégeage furent effectués par Bouget (1915). Cet auteur piégeait des Desmans, dans les Hautes-Pyrénées, avec des pièges terrestres munis d'appâts ; mais nous n'avons aucune précision sur la nature du piège. Tous les piégeages ultérieurs effectués sur les berges, sont restés sans résultat, ce qui ne permet pas de confirmer cette méthode de Bouget.

Les premiers piégeages en rivière dont on ait des traces, furent effectués par Puisségur <16> dès 1932. A quelques détails près, les méthodes n'ont pas changé depuis. Le type de ruisseau intéressé par ces piégeages sera examiné ultérieurement dans le chapitre "biotope".

Les pièges utilisés sont des nasses métalliques, de type nasses à poissons. Il en existe de pliantes fort commodes à transporter de nuit dans des endroits plus ou moins accessibles. L'expérience montre qu'il est inutile d'introduire un appât quelconque dans le piège. Les nasses sont placées le soir, au crépuscule, le long des berges de la rivière, le plus souvent tout près de l'enchevêtrement de racines, au confluent d'un autre ruisseau ou à tout autre endroit proche des berges où l'eau est agitée. Le Desman ne laisse aucune trace visible de son passage ou du lieu qu'il habite. Le choix de ces endroits demande donc intuition et expérience . Certains endroits permettent des captures



Nasse à poissons à demi-immergée utilisée pour la capture des Desmans.

Richard 1973 [18]

nombreuses, d'autres similaires ne donneront rien.

Les nasses sont disposées dans le courant avec l'ouverture dirigée vers le bas. Si l'on veut capturer des Desmans vivants, il faut laisser la nasse seulement à demi-immergée. Le Desman ayant un métabolisme exigeant qui demande des prises de nourriture abondantes et rapprochées, il faut relever la nasse au moins trois fois dans la nuit, la survie de l'animal dans le piège ne dépassant pas trois heures.

Pour maintenir le Desman au sec pendant son attente dans le piège, Peyre a prolongé celui-ci d'un tunnel en grillage métallique menant sur la berge. Ce dispositif est très encombrant. Richard préfère adjoindre à la nasse, en sa partie immergée, une boîte en bois. Il semble toutefois que tous ces dispositifs ne soient pas indispensables. Peyre (1956) <11> a effectué des piégeages en "batterie" ; il a réalisé des barrages de 8 à 10 nasses reliant les deux berges d'un petit cours d'eau. On opère ainsi dans le cas des petits ruisseaux un véritable ratissage. C'est toujours la même nasse qui permet la capture des individus (parfois jusqu'à 10) : il existe donc dans l'eau des "passages" qui sont en général situés dans des endroits à fort courant. Pour éviter les "évasions" assez fréquentes, dues à l'agileté des Desmans, on peut utiliser des nasses à deux compartiments séparés par une ouverture en entonnoir.

Après capture, le Desman vivant peut être transporté soit dans la nasse elle-même pour de courts trajets, soit dans des caisses biens isolées à atmosphère sèche.

B) ELEVAGE

Les méthodes d'élevage ont été étudiées par Peyre <11 et 13> et complétées puis décrites par Richard <22>. Les animaux choisis sont des mâles de préférence, car l'expérience nous a appris qu'ils supportent mieux la captivité et les manipulations que les femelles, surtout pendant la période de reproduction, laquelle va de janvier à juillet.

Pendant ces 6 mois le choc de la captivité s'ajoutant

pour les femelles au poids de la gestation où presque toutes sont engagées, elles se laissent mourir d'inanition en quelques jours voire en quelques heures, alors que les mâles survivent plusieurs mois, en toutes saisons, jusqu'à une limite d'environ deux ans.

" Les animaux sont gardés en plein air dans de grands bassins d'élevage (300 x 70 x 60 cm), enfouis dans le sol et protégés contre l'insolation directe. Un tiers de l'espace disponible reconstitue une "berge" avec galets, sable, racines et quelques abris en bois. Dans ce terrarium, profond de 70 cm, le Desman peut choisir lui-même l'abri ou le recoin le plus convenable en fonction de la température, de l'humidité, de l'obscurité et d'autres facteurs difficles à contrôler quand les animaux sont gardés au laboratoire ou dans de petits abris au bord de leur bassin. Avec ce dispositif fut résolu le problème longtemps posé du cadre de leur élevage.

" Le terrarium communique avec le bassin par un portillon qui peut fonctionner à sens unique (c'est-à-dire permettre l'entrée dans le bassin mais non le retour au gîte) lorsqu'on doit "capturer" le Desman pour expérimenter. Une sirène peut aussi se mettre en marche pour avertir que le Desman est entré dans son bassin. Un petit abri de transport, où il pénètre alors, attiré par un peu de nourriture, permet de le déposer dans l'aquarium d'expériences, sans contact direct de la main. "

Les deux autres tiers de l'enceinte sont formés par un grand bassin d'eau, fréquemment renouvelée. On peut, par exemple, effectuer la déviation d'un cours d'eau de montagne, passant par ce bassin. Niethammer (1970)<10> a élevé pendant 16 mois un Desman dans un vivarium de 110 x 43 cm qu'il conservait dans son bureau, en Allemagne. Un des problèmes importants se posant pour l'élevage est celui de l'alimentation que nous aborderons dans ce chapitre.

D'après B. Richard (1984) [22]

C) AUTRES METHODES D'ETUDE

1. Baguage

Richard et Valette Viallard (1969) <16> ont pratiqué des baguages systématiques sur des Desmans capturés dans un torrent voisin du laboratoire souterrain de Moulis (Ariège) 21 individus ont été bagués puis relâchés dans le même torrent. 22 reprises ont été effectuées (le record va à un animal recapturé 2 ans ½ plus tard). Cette méthode a fourni les premiers éclaircissements sur les rapports des deux sexes avec leur domaine vital respectif, sur les déplacements au cours des saisons, sur le retour au gîte et la dynamique de la population. Le baguage ne remédie cependant pas à l'impossibilité de suivre tel ou tel animal dans ses activités.

2. Radio-location

Richard a fixé à la base de la queue de Desmans, de minuscules émetteurs permettant, à l'aide d'un récepteur, de les suivre et de les localiser après leur remise en liberté. L'inconvénient de cette méthode est la faible portée de ces émetteurs, ce qui oblige l'opérateur à ne pas quitter le Desman pour ne pas le perdre. Cet essai n'a pas été exploité à fond (faute de moyens), mais pourrait éclairer le mode de vie du Desman dans son biotope.

Il a tout de même permis de constater les sorties diurnes de l'animal en liberté, aux pieds même de l'expérimentateur, sans que celui-ci ne se doute de sa présence.

Nous constatons ici les grandes difficultés dans l'étude du Desman. Sa capture, toujours aléatoire, demande des nuits de veille et de marche en terrain accidenté. Son élevage, que l'on crut longtemps impossible, est très difficile, vu les lacunes dans la connaissance de son biotope et de son comportement. Il a malgré tout permis des expérimentations avec l'animal vivant et a donné les plus grands éclaircissements sur son éthologie. La reproduction en captivité n'a jamais pu être effectuée.

PREMIERE PARTIE :

ANATOMIE DU

DESMAN DES PYRENEES

I - ANATOMIE

Nous nous attacherons plus particulièrement à décrire les adaptations anatomiques du Desman à son mode de vie.

ANATOMIE EXTERNE

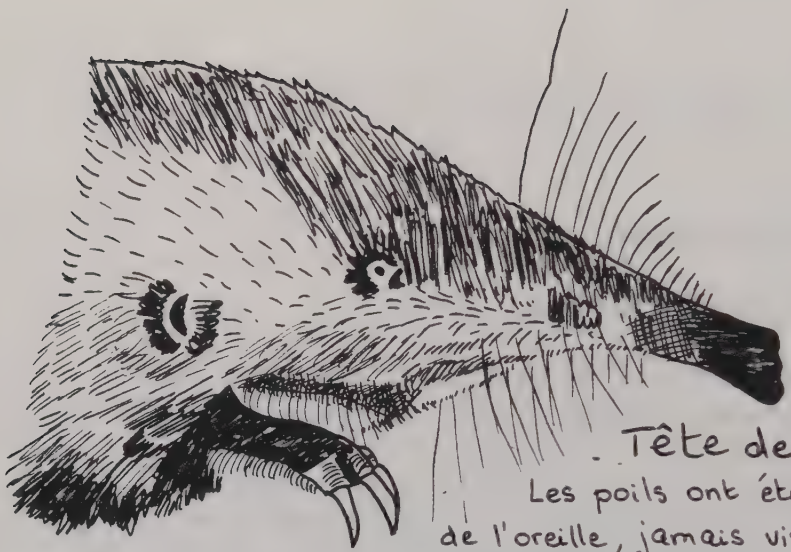
A) ASPECT GENERAL (cf photo I)

Le Desman des Pyrénées se présente plus comme une grosse musaraigne que comme une taupe. Un œil averti distingue rapidement d'importantes différences : la forte trompe toujours très mobile, la tête engoncée dans les épaules, la longueur ainsi que la position des pattes arrière. La longueur moyenne du corps du Desman des Pyrénées est 12 cm et autant pour la queue (le Desman de Moscovie mesure près du double) et son poids moyen de 50 à 60 grammes. Une abondante fourrure recouvre tout le corps : gris foncé sur le dos, elle s'éclaircit sur les côtés pour finir argentée sur le ventre.

B) TETE ET TROMPE (cf photos V et VIII)

La tête est pourvue d'une importante trompe aplatie et spatulée. Elle est pourvue en sa partie inférieure, d'un net sillon, le philtrum, qui la divise depuis la lèvre supérieure jusqu'à son extrémité rostrale.

Les narines sont placées à l'extrémité de la trompe, sur sa face supérieure et sont séparées par un sillon dorsal longitudinal très accusé, en partie rostrale. Une languette mobile peut fermer complètement l'ouverture de la narine. La peau de la trompe est de couleur noire, très finement chagrinée et divisée en tous sens par des sillons profonds. A la face inférieure, les deux moitiés de la trompe sont marquées par des lignes saillantes transversales. La trompe est le support de poils raides et allongés. Ces véritables vibrisses peu mobiles et très solides, sont implantées sur les côtés et sur la face inférieure de la trompe. Leur taille croît régulièrement vers l'arrière et elles forment près



Tête de Desman.
Les poils ont été écartés de l'oreille, jamais visible sur l'animal vivant.

Trompe de Desman. plan rostral.

d'après Richard et Micheau 1975 [19]

de la lèvre inférieure une touffe abondamment fournie. La partie supérieure de la trompe est pourvue de quelques poils rares et courts. Les lèvres sont nues, la supérieure laissant dépasser l'extrémité de très fortes incisives.

Voir l'œil, minuscule, niché dans les poils, demande un examen attentif, la fente palpébrale ne dépassant jamais 1 mm de long.

L'oreille externe, simple perforation de la peau, ne comprend pas de pavillon. Deux replis de peau et un clapet de poils drus permettent de clore cet orifice.

C) TRONC ET QUEUE

Le tronc est massif et relié directement à la tête, sans que le cou soit extérieurement marqué. La femelle porte quatre paires de mammelles, deux paires thoraciques et deux paires abdominales, bien visibles au printemps.

La queue est cylindrique, légèrement aplatie à son extrémité (le Desman de Moscovie adapté à une nage à la godille en eaux calmes possède une queue fortement comprimée dans la plus grande partie de sa longueur). Sa longueur égale celle du corps. Toute son étendue est couverte d'écailles carrées, disposées en anneaux réguliers. Entre ces écailles naissent des poils blancs, courts à la base de la queue, plus longs à son extrémité où ils forment une véritable touffe blanchâtre. La partie inférieure de la base de la queue est glabre et laisse voir des pores, orifices des glandes à musc.

La position des membres par rapport au tronc est inverse de celle qu'on observe chez la taupe, adaptée au fouissage. Chez le Desman, ce sont les membres inférieurs qui sont déjetés en dehors et demesurément longs, tandis que les membres supérieurs sont portés en avant, dans l'axe du tronc, et de petite taille.

D) MEMBRE THORACIQUE

La main, comparée au pied, est très petite mais la ceinture scapulaire se trouvant presque à la base de la tête, les pattes peuvent arriver à la moitié de la partie

Comparaison du train avant de la Taupe commune d'Europe et du Desman des Pyrénées (Talpidé)

(d'après Richard 1973) [17]

dénudée de la trompe.

Dans leur position normale (au repos) les pattes reposent par terre par toute leur face palmaire. Les cinq doigts sont recouverts de petites écailles à leur face dorsale Tous les doigts sont réunis par une palmure au bord libre très concave entre les doigts, mais qui s'étend jusqu'à la naissance des griffes. La paume de la main est plate et chagrinée à la façon de la peau de la trompe. Les griffes sont longues et très acérées (contrairement au Desman de Moscovie, plus fouisseur). Seul le doigt I (pouce) présente une griffe très réduite. Des séries de poils courts poussent à la base des griffes, entre les écailles et sur le dos du métacarpe. Une frange de poils plus longs longe tout le côté interne de la main jusqu'au poignet. La même frange existe sur le côté externe, mais les poils sont moins longs et moins fournis. Ces franges se rejoignent pour former un cercle continu autour du poignet. Pendant la nage, les poils du bord de la main forment une surface qui élargit la paume et aide à la propulsion, lors du mouvement d'avant en arrière. Lors du retour de la patte en avant, ces poils se replient, diminuant la résistance à l'eau, comme le feraient les plumes de l'aile d'un oiseau. L'avant-bras est bien dégagé du corps. A hauteur du coude, le membre se confond avec le corps.

E) MEMBRE PELVIEN (cf photo VII)

C'est le membre le plus remarquablement adapté à la nage. Le pied est très grand, déjeté en dehors. La face dorsale est couverte de petites écailles, nettes sur les cinq doigts et se transformant peu à peu dans les parties proximales en petites rugosités. Sur le bord caudal, une rangée de poils raides s'étend de la base de la griffe du 5e doigt jusqu'à l'articulation tibio-tarsienne.

Sur le bord cranial (doigt I), il n'existe pas de poils, mais un repli de peau continue la palme qui relie les doigts et s'étend jusqu'à leurs extrémités. Entre les doigts, cette palmure est moins concave que celle des mains.

La face plantaire est nue, sans écaille et sa surface est grenue et traversée de sillons. Les cinq griffes sont

très longues et acérées (elles font de 5 à 8 mm de long). La jambe est proportionnellement plus longue que l'avant-bras ; elle semble sortir du corps, directement, sans que la cuisse se fasse sentir.

F) TEGUMENTS - PHANERES

La fourrure du Desman est épaisse et soyeuse. Elle recouvre tout le corps, à l'exception de la trompe, des pattes et de la queue, cas que nous avons examiné plus haut. Geoffroy qui fut le premier à observer le Desman des Pyrénées, décrit ainsi sa fourrure en la comparant à celle du Desman de Moscovie : " sa pelleterie est la même quant à la nature du poil, ses longues soies et son feutre ; mais ses couleurs présentent des différences. Tout le dessus est d'un brun marron, les flancs gris-brun et le vente argenté : aucune partie blanche n'est répandue sur la face ". La couleur de l'animal est plus souvent décrite comme noire ou grise sur le dos, s'éclaircissant sur les flancs pour finir blanc sale ou argentée sur le ventre. Ces nuances de teinte, dues à des stades différents de mue, ont poussé certains auteurs à définir les deux sous-espèces mentionnées plus haut.

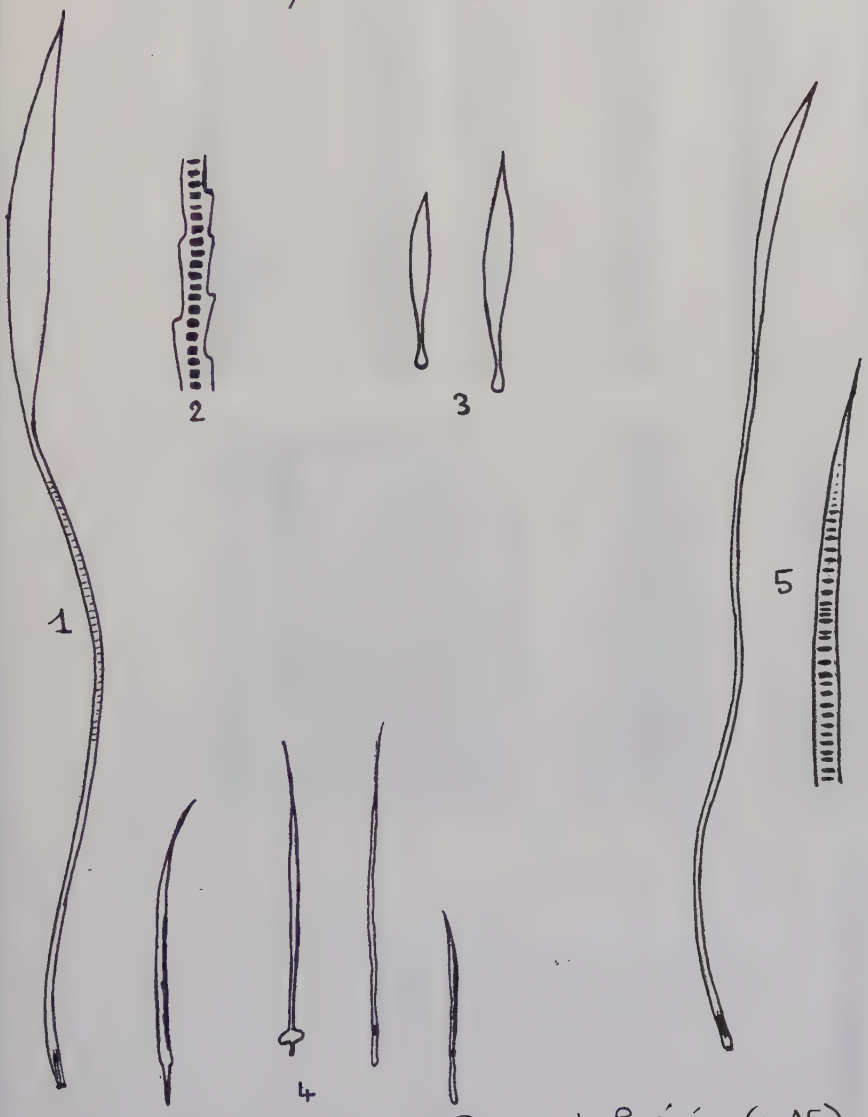
La peau est blanche sous toutes les parties recouvertes de poils.

La structure fine des poils a été étudiée par Puisségur <15>. Nous examinerons successivement les poils du corps, des pattes et de la queue.

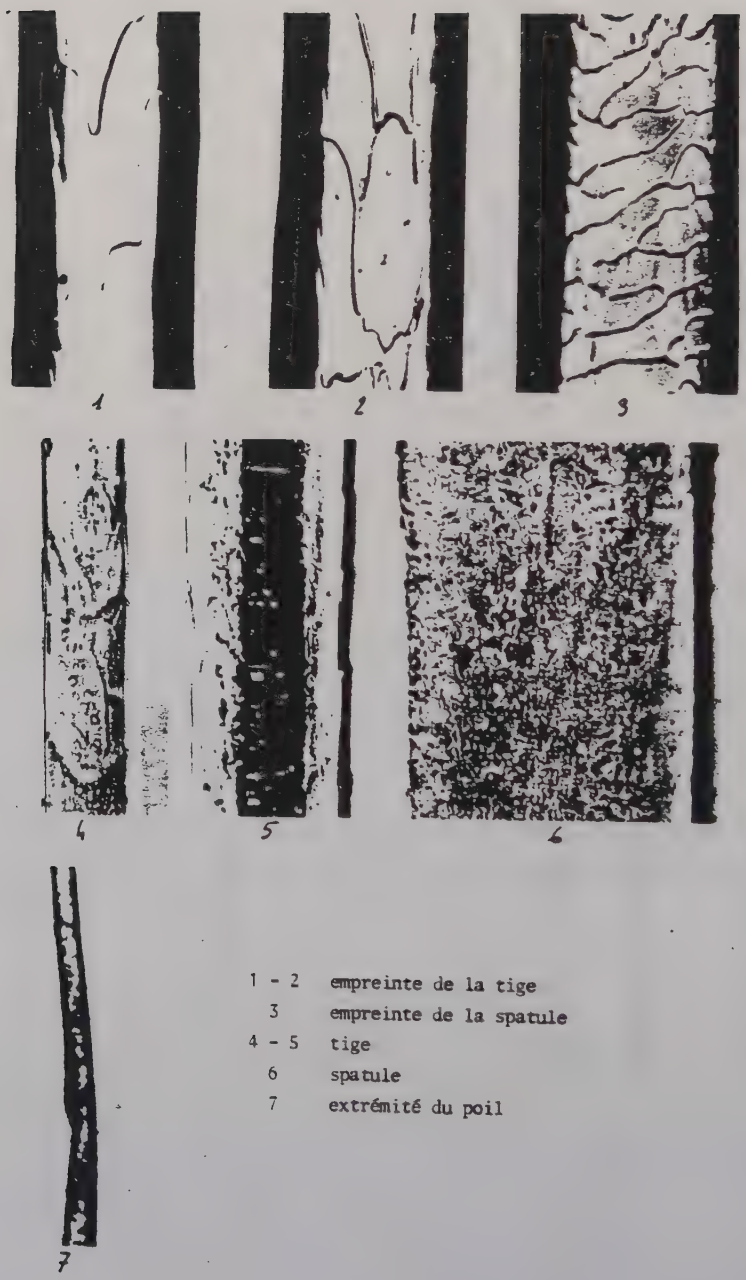
1. Poils recouvrant le corps

* les premiers, filiformes, à diamètre régulier, se terminent en pointe aigüe. Ces poils sont en général crénelés (caractère inconstant). Au microscope, les cellules de la möelle dessinent une succession de quadrilatères foncés presque jusqu'à la pointe
* la deuxième sorte de poils est plus complexe. Ces poils sont plus longs, plus gros, moins découpés et se terminent en forme de "glaive" qui occupe le tiers de la longueur du poil et peut faire jusqu'à 10 fois sa

- Systéme pileux. (d'après Puissegur - 1935) [15]



1. Poil à extrémité en glaive de Desman des Pyrénées ; (x 15)
2. Poil à extremité effilée de Desman des Pyrenées. (détail des zones pigmentées) (x
3. Poil de la patte posterieure de Desman des Pyrénées. (x 6)
4. Poil de la queue de Desman des Pyrénées. (x 10)
5. Poil élargi de Talpa europaea.



1 - 2 empreinte de la tige
3 empreinte de la spatule
4 - 5 tige
6 spatule
7 extrémité du poil

Chaire d'alimentation (FALIU et coll). [8]
ENVT

largeur. Les cellules de la mœlle sont absentes de partie terminale, en glaive. Ce sont ces poils qui produisent les irisations toujours visibles sur l'animal, mort ou vivant. Il faut noter le caractère adaptatif de ce type de poils. La taupe voit déjà son poil s'élargir un peu à son extrémité, mais la partie en glaive est beaucoup moins large que chez le Desman et ne fait que le sixième de la longueur totale du poil. De plus, les cellules persistent jusqu'à l'extrémité. Des mammifères aquatiques tels que Potamogale velox (insectivore) et l'Ornithorynque, possèdent des poils du même type que ceux du Desman. Ces poils amèneraient à l'animal, en milieu aquatique, une meilleure isolation et lui permettraient de se maintenir plus facilement à la surface.

2. Poils des pattes et de la queue

* poils de la queue : ils sont petits et en lancette
* les poils des franges des pattes sont en forme de rames, dont la partie élargie aurait les trois quarts et même les quatre/cinquièmes de la longueur totale du poil, caractère qu'on ne retrouve pas chez la taupe et qui doit contribuer à faire des pattes et surtout du pied une rame puissante, véritable instrument de propulsion.

II - ANATOMIE INTERNE - ELEMENTS D'HISTOLOGIE

A) APPAREIL LOCOMOTEUR

L'étude des organes de la locomotion nous amène à étudier l'ostéologie et la myologie du Desman. Des études complètes furent menées par Trutat (1891) <26> et reprises par Puisségur (1935) <15>. Nous ne nous attacherons qu'aux caractères essentiels renvoyant à la lecture de ces auteurs pour plus de détails :

1. Squelette

a> colonne vertébrale.

Elle se compose de :

. 7 vertèbres cervicales
. 13 vertèbres thoraciques
. 6 vertèbres lombaires
. 5 vertèbres sacrées
. 30 vertèbres caudales

Les vertèbres cervicales sont courtes mais permettent des mouvements de la tête plus importants que ceux de la taupe.

Les vertèbres cervicales et dorsales ont un corps vertébral assez réduit en surface et en volume et un canal neural largement ouvert.

Les vertèbres caudales sont de forte taille, en rapport avec l'utilisation de la queue comme organe de natation.

b> membre thoracique.

Si nous comparons la taupe et le Desman, nous allons rencontrer pour tout ce qui a trait à la ceinture scapulaire et au membre antérieur, des différences très notables dues aux adaptations divergentes des deux animaux.

La taupe, animal fouisseur, présente une ceinture scapulaire très robuste avec un membre à segments très courts et os très massifs.

Pour le Desman, la clavicule est rectiligne et forte, l'omoplate longue et étroite.

L'humérus, sans être aussi massif que celui de la taupe,est plus court et plus robuste que celui de la musaraigne.

L'avant-bras ne présente plus aucun des caractères des Talpidés, mais se rapproche de celui des musaraignes.

Les mouvements de torsion de l'avant-bras, interdits à la taupe, sont ici faciles. Il est intéressant de remarquer que le Desman de Russie, possédant à la patte antérieure des os proportionnellement plus massifs et plus courts, est une espèce plus adaptée que la nôtre au fouissage. Cela est confirmé par l'existence de terriers que creuse cette espèce.

c> membre pelvien.

Nous allons montrer encore ici comment une adaptation à un mode de vie particulier peut transformer un organe. Contrairement à la taupe, c'est la ceinture et les membres pelviens du Desman, animal nageur, qui sont ici intéressés par ces modifications adaptatives.

Le bassin du Desman est de grande taille, plus développé et très différent de celui de la taupe. Un bassin résistant est, en effet, de première nécessité pour donner une attache à une patte dont les mouvements en milieu aquatique seront étendus et puissants.

Le bassin des femelles est dépourvu de symphyse pubienne osseuse ; les mâles adultes en possèdent une, grêle (nous envisagerons les transformations de la symphyse pubienne dans les deux sexes, dans le chapitre consacré à la physiologie de la reproduction).

De manière générale, le bassin du Desman a une ossification moins poussée que celui de la taupe et l'opinion de W. Leche selon laquelle le bassin de la taupe embryonnaire est constitué comme celui du Desman adulte, paraît confortée.

Le fémur est court et large avec trois trochanters.

Le tibia et la fibula sont soudés entre eux sur les deux tiers environ de leur longueur.

Les os de la jambe présentent un allongement très important. Si l'on considère le rapport fémur/tibia, on observe :

. Gerboise (animal sauteur) : 2/3
. Taupe (fouisseur) : 1
. Desman (nageur) : 1/2

Cette soudure et cet allongement des os de la jambe donne de la solidité et de l'amplitude pour les mouvements natatoires. Au niveau du genou, le tibia et le péroné forment toute une série de diverticules et de prolongements osseux dont l'importance montre la puissance des muscles qui s'y insèrent.

La taille du pied est égale à 2 fois celle de la main, ou 2 fois celle du pied de la taupe. Sa grande taille est due à un allongement considérable des os du tarse et surtout du métatarse.

Toute l'adaptation à la vie aquatique est incluse, pour le membre postérieur, dans l'allongement et le renforcement des os de la jambe, d'une part, et d'autre part, dans le développement extrême des os du pied qui permettent l'existence d'une palmure à grande surface, favorisant grandement la natation.

2. Muscles

a> peauciers.

Sous la peau, tout un système de muscles sous cutanés épais et charnus, enveloppe le corps.

b> tête.

Parmi les muscles du crâne et de la face, sont particulièrement développés ceux qui donnent à la trompe, sa grande mobilité.

c> queue.

Les muscles de la queue sont moins forts que ceux de la queue du Desman de Moscovie. Cette dernière, aplatie

d'un bout à l'autre, est en effet un organe plus adapté à la nage.

d> membre thoracique.

Les muscles du membre thoracique sont tous disposés de façon à faciliter la natation. Les extenseurs et les fléchisseurs de la main et des doigts donnent à cette rame antérieure une grande puissance.

e> membre pelvien.

Les muscles du membre pelvien sont encore plus adaptés à la nage : écartement, extension des doigts et par suite, une augmentation de surface et une rigidité plus complète de la rame postérieure.

B) APPAREIL DIGESTIF

Nous examinerons tour à tour la dentition, le tube digestif et les glandes annexes.

1. Dentition

Le Desman a la denture typique d'un Insectivore.
La formule dentaire du Desman fut établie définitivement par Puisségur <15>.

$$I\ \frac{3}{3} \qquad C\ \frac{1}{1} \qquad P\ \frac{4}{4} \qquad M\ \frac{3}{3}$$

Il s'agit d'une denture complète.

a> Maxillaire.

Les incisives médiales sont beaucoup plus développées que les autres dents. Si l'on regarde l'animal de face,

la bouche fermée, elles peuvent rappeler un peu les grandes incisives supérieures des rongeurs, d'où l'erreur des premiers naturalistes qui classaient le Desman dans cet ordre. Ces incisives médiales sont implantées verticalement dans le maxillaire et atteignent par leur bord libre le bord inférieur de la mandibule. Elles sont triangulaires, terminées en pointe acérée et sont juxtaposées. La racine est courte et aplatie. Chez les insectivores, une des dents de l'extrémité du maxillaire a un rôle préhensile. Chez le Desman, ce rôle échoit à I_1 supérieur.

Au-delà de cette première dent, un diastème précède I_2 et I_3 très petites.

Puis vient la canine, bifide, qui occupe à elle seule un espace égal aux deux dents précédentes.

P_1 ne possède qu'une racine. P_2 et P_3 en possèdent deux. Toutes trois, par leur couronne, sont de forme conique. P_4 est plus grande que les précédentes et porte trois racines et trois cuspides.

M_1 est légèrement plus grande que M_2, M_3 étant de moitié plus petite que M_2. Les dessins des tubercules sont très prononcés.

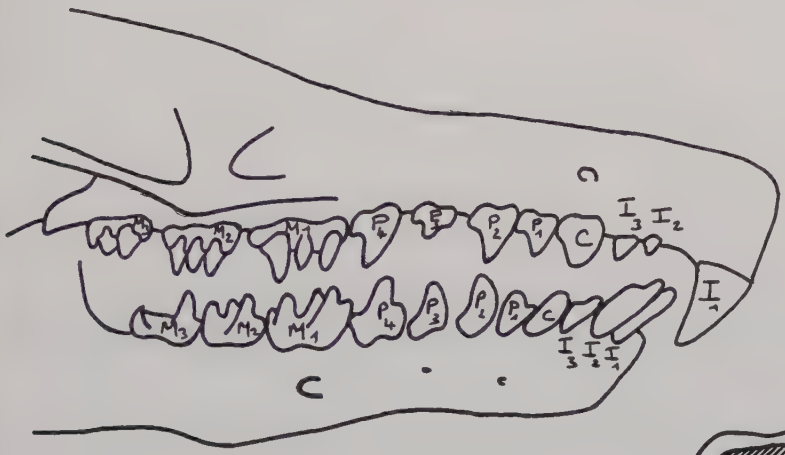
b> Mandibulaire.

A la mandibule, la série dentaire n'est pas interrompue comme à l'étage maxillaire et les dents sont toutes serrées les unes contre les autres.

La série des incisives, canines et prémolaires est encore moins individualisée que la même série à la mâchoire supérieure. Les deux I_1 juxtaposées forment un seul tranchant de leur bord antérieur. I_2 beaucoup plus forte que la première est encore plus proclive. Elle est triangulaire à la base et plate seulement à l'extrémité. Les deux premières incisives sont fortement projetées en avant, légèrement relevées de bas en haut, elles se terminent toutes deux en forme de ciseaux ; le biseau qui se produit par usure à leur extrémité, provient de leur frottement contre la face postérieure des grandes incisives supérieures. I_3 est la plus petite dent de la mâchoire inférieure. Elle est également inclinée en

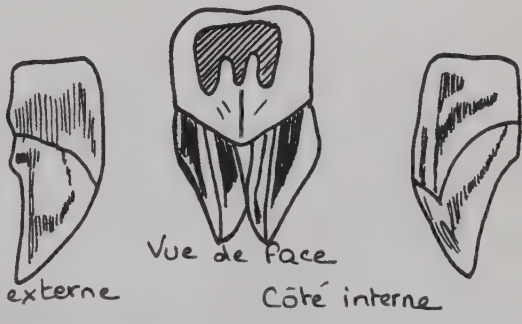
Dentition d'un trés jeune Desman.

d'après Richard 1976 [21]



Incisives sup. du Desman

d'après Poissegur 1935 [15]



Machoire inferieure d'un individu trés âgé.

d'après Richard 1976 [21]

avant. Cette inclinaison antérieure diminue régulièrement de P_1 à P_4. Les trois molaires sont de même forme, mais de grandeur différente. M_1 et M_2 étant de grande taille, M_3 plus petite. Elles portent toutes cinq cuspides.

c> usure des dents.

Avec l'âge, il se produit une usure des dents compensée par leur éruption retardée. Cela a servi à Richard (1976) <21> pour établir une détermination de l'âge et de la longévité du Desman, sujet que nous aborderons par la suite.

L'usure des dents est plus prononcée sur la partie antérieure de la mâchoire, mises à part les premières incisives, I_1 supérieure, I_1 et I_2 inférieures.

L'éruption compensatrice ou "déchaussement actif" (selon Richard) ne résulte pas d'une ostéolyse de l'os environnant, mais d'une sorte de croissance continue en hauteur et s'accompagne d'un apport constant de dentine autour des racines déchaussées, à mesure qu'elles émergent, de sorte que la dent s'épaissit avec l'âge au dessous du collet.

2. Tube digestif et glandes annexes

Le caractère fondamental du tube digestif des Insectivores est sa grande simplicité. Celui du Desman des Pyrénées est un remarquable exemple de cette simplicité. Il se compose d'un œsophage débouchant dans un estomac en forme de poche recourbée, auquel fait suite un intestin sans caecum marqué, de même calibre sur toute sa longueur.

a> œsophage.

L'œsophage est relativement long.

b> estomac.

L'estomac est volumineux, à parois épaisses et

comporte, comme habituellement chez les Insectivores, une grosse tubérosité très développée. Le passage de l'estomac au duodénum est insensible.

c> intestin.

L'intestin très long mesure 15 fois la longueur du corps.

d> langue.

La langue est volumineuse, étroite, à section triangulaire. Elle est pourvue d'un revêtement corné qui fait place, à sa base, à une surface charnue.

e> glandes salivaires.

Les glandes salivaires sont énormes et forment à la naissance du cou un collier complet : glandes parotides et sous-maxillaires.

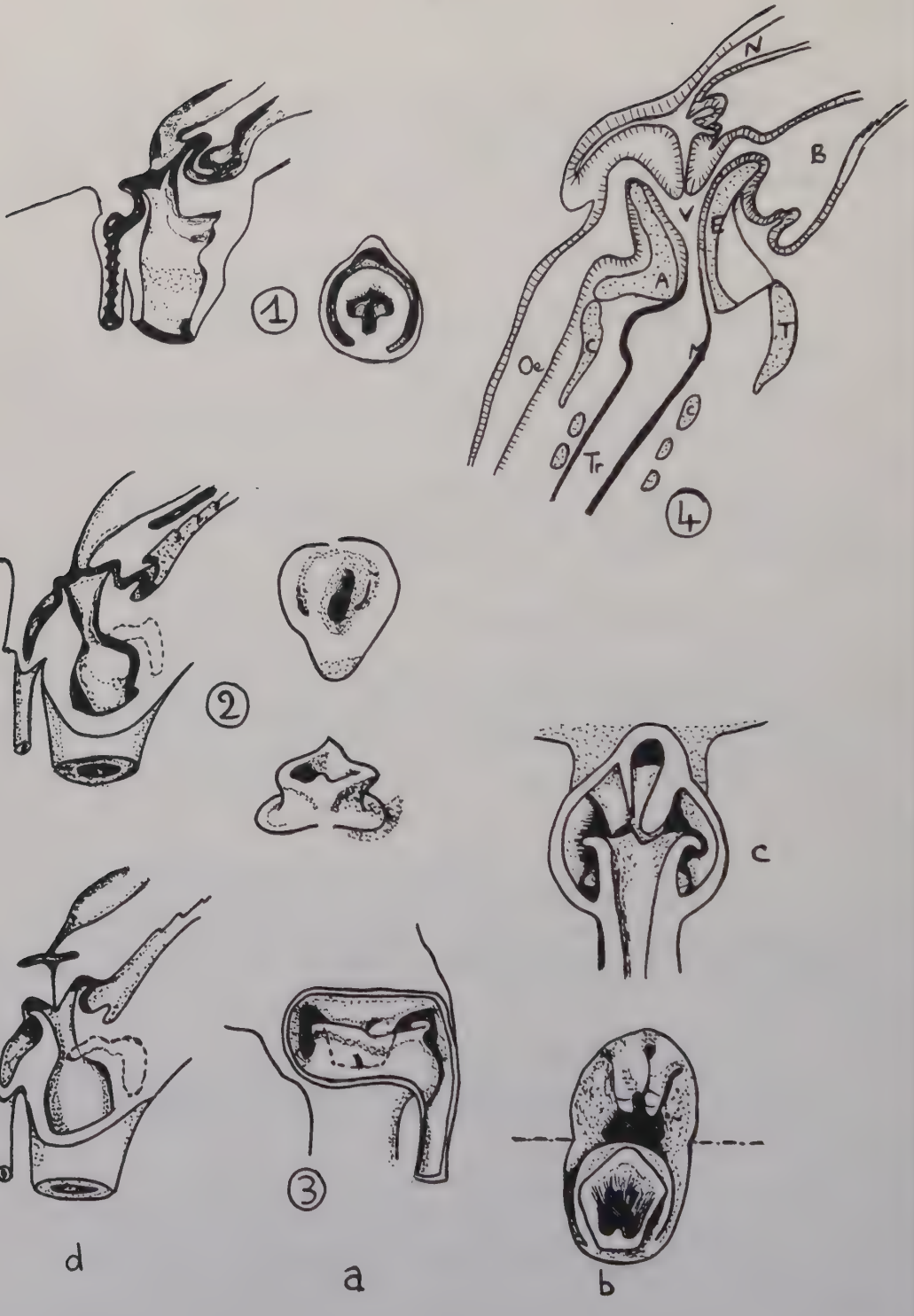
f> foie.

Le foie est de grande taille et possède 4 lobes. Des observations faites sur des oiseaux et sur des mammifères prouvent que le régime insectivore augmente la taille du foie.

C) APPAREIL RESPIRATOIRE ET APPAREIL CIRCULATOIRE

1. Appareil respiratoire

Il présente au niveau de son carrefour pharyngien une adaptation remarquable à la vie dulçaquicole. Celui-ci permet l'isolement complet et efficace des voies respiratoires par rapport aux digestives, sur un modèle propre aux mammifères aquatiques et à plusieurs jeunes d'espèces terrestres (Richard et Micheau 1975) <19>.



(d'après Richard et Micheau 19
[19]

① Pharynx de Talpa europea en coupe. La collerette palato-pharyngienne est représentée à droite, vue du côté ventral, cavité buccale à droite.

② Pharynx de Desman en coupe. A droite, la collerette avec sa gouttiére et la margelle laryngée vue du côté dorsal.

③ Bouchon palato-pharyngé du Desman. a, en place dans le vestibule du larynx; b, dégagé du vestibule, aprés ouverture dorsale du pharynx, (la collerette palatine n'est plus visible); c, coupe transversale; d, coupe sagittale.

④ Coupe sagittale. A, Cartilages aryténoïdes; B, cavité orale; C, cartilage cricoïde; E, cartilage épiglottique M, muqueuse respiratoire; N, cavités nasales; Oe, oesophage; T, cartilage thyroïde; Tr, trachée; V, vestibule du larynx.

" Le larynx atteint les choanes et s'y adapte selon le modèle du bouton-pression (position intra-rhinale). Il prend à son sommet la forme d'une margelle régulière dont l'axe coïncide avec celui de la trachée et qui est constitué principalement des cartilages épiglottiques et aryténoïdes. Cette margelle s'emboite et se moule dans une gorge des choanes. L'étanchéité est parachevée par 2 collerettes minces et souples, l'une placée autour des choanes, l'autre autour et à mi-hauteur du larynx, qui s'appliquent l'une à l'autre à la manière des lames élastiques d'un soufflet. Dans cette position, la collerette laryngienne dégage un double passage de chaque côté de la margelle. Jusqu'ici la différence avec la taupe, à l'état de préadaptation à la vie aquatique, n'est pas grande. Mais il existe chez le Desman un nouveau dispositf qui ne semble pas connu jusqu'ici chez les mammifères. Il est rarement visible car constitué de tissus muqueux et rétractiles et normalement rétracté dans les choanes, sauf pendant l'immersion de l'animal. Ce sont les tissus mous de la collerette palato-pharyngienne qui constituent l'essentiel de ce bouchon en forme de cône qui descend l'intérieur de ce vestibule laryngé. La forme du dispositif évoque une résistance à une pression venant de l'extérieur. En l'absence de sphincter œsophagien, il protègerait les voies respiratoires inférieures de l'inhalation d'eau, en laissant celle-ci libre de pénétrer dans les fosses nasales, pour l'analyse "olfactive" de l'environnement. Effectivement l'animal en chasse émet périodiquement des petits chapelets de bulles qui correspondraient à autant de prises de l'eau ambiante.

" Des sacs aériens laryngiens s'ouvrent par un étroit conduit dans les ventricules de Morgagni et s'étalent latéralement en faisant de nombreux plis. Leur rôle n'est pas connu : ils n'ont sans doute pas de relation avec la phonation, ni avec le mouvement des membres antérieurs comme chez les Primates (Schlumberger 1968) : ils pourraient permettre le relâchement du bouchon laryngé ; leur contraction en comprimant l'air dans la portion sous-glottique, le dégagerait, sans que l'animal ait besoin de contracter ses poumons, déjà comprimés par la pression de l'eau. "

La muqueuse est respiratoire (cylindrique ciliée) au dessous du vestibule en forme d'entonnoir et malpighienne en dessus.

La trachée compte 13 anneaux cartilagineux et se divise en 2 longues bronches.

Le poumon droit comporte 4 lobes, de tailles et de formes différentes.

Le poumon gauche ne forme qu'une masse unique.

2. Appareil circulatoire

Trutat (1891) <26> a étudié dans le détail, l'angiologie du Desman. Un point mérite d'être mentionné ici c'est la présence d'un plexus veineux important entourant l'animal.

" Le système veineux forme un plexus considérable au dessous des muscles peauciers des flancs et du dos ; ces deux plexus se terminent par 2 gros troncs veineux qui vont se jeter dans la veine sous clavière. Cette dilatation du système veineux est beaucoup moins marquée chez le Desman des Pyrénées (que chez le Desman de Moscovie). Ces plexus veineux sont en quelque sorte sous la dépendance des muscles peauciers que nous avons déjà mentionnés ; leur action principale semble consister, lors de leur relâchement, à faciliter l' afflux du sang dans ces vaisseaux et à le renvoyer au cœur lors de leurs contractions. Leur disposition est modifiée dans ce but : ils forment de larges bandes musculaires de peu d'épaisseur... Cette grande amplitude du système veineux est en rapport avec le genre de vie du Desman ; elle lui permet de rester longtemps sous l'eau sans que l'asphyxie se produise, le sang veineux pouvant s'accumuler dans les vastes dilatations des troncs veineux abdominaux, dans les réseaux des sinus latéraux, et ne faire retour au cœur que lorsque les poumons peuvent remplir leur office ... Ces sinus sont faciles à reconnaître chez les sujets asphyxiés, car ils sont alors gorgés de sang. "

D) ENCEPHALE ET ORGANES DES SENS - TROMPE

1. Encéphale

L'encéphale du Desman des Pyrénées a été étudié en détail par Stephan et Bauchot (1959) <24> et comparé aux encéphales d'autres Insectivores (1968) <2>.

" L'étude quantitative de l'encéphale de 5 Insectivores adaptés à la vie semi-aquatique, et la comparaison des résultats obtenus avec ceux qui proviennent d'espèces terrestres apparentées, montre que ce mode de vie conduit aux modifications suivantes :

. Régression des centres olfactifs
. Augmentation des centres auditifs et des centres tactiles et trigéminaux
. Augmentation des centres liés à la motricité et à la coordination motrice
. Augmentation des aires néocorticales, notamment des aires d'association
. Augmentation globale du poids encéphalique et de l'indice d'encéphalisation. "

Ces modifications ne s'adressent qu'aux espèces qui chassent activement leur nourriture en milieu aquatique.

Si l'on considère le coefficient de céphalisation qui est le rapport du poids du cerveau sur le poids du corps et qu'on donne l'indice 100 à l'Insectivore de base, on obtient :

. Talpa : 164
. Desmana : 200
. Galemys : 240

Galemys possède donc un niveau évolutif supérieur à Desmana.

Si l'on compare les coefficients de céphalisation

de Galemys et de Talpa, espèce terrestre la plus proche, on constate que le cœfficient de Galemys est égal à 156 % de celui de la taupe terrestre (qui est déjà égal à 154 % de celui de l'Insectivore de base).

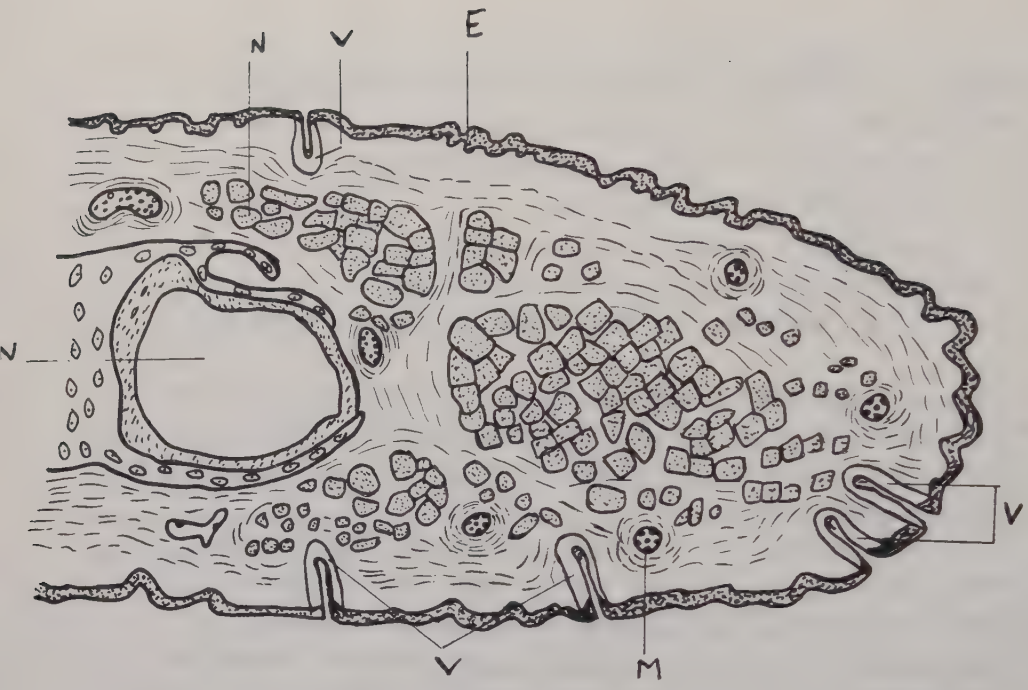
2. Organes des sens - Trompe (photos V et VIII)

Les structures de l'œil et de l'oreille sont globalement en régression et n'offrent pas un intérêt spécial. L'examen de l'extrémité de la langue montre qu'elle est dépourvue de bourgeons gustatifs.

Par contre, l'équipement sensoriel de la trompe du Desman présente un intérêt certain par son originalité. Sa structure générale a été étudiée par Argaud (1944) <1>. Son équipement sensoriel a été étudié par Bauchot, Buisseret, Leroy et Richard (1973) <3>. Cette étude fut reprise à l'aide du microscope électronique par Buisseret, Bauchot et Allizard (1976) <6>.

a> structure de la trompe.

Elle est centrée par 2 longues fosses nasales prismatiques, en canon de fusil double, et séparées par une tige cartilagineuse cylindrique dont la partie dorsale s'étale horizontalement à droite et à gauche au dessus de la fosse correspondante ; 8 à 10 faisceaux de fibres musculaires striées parcourent la trompe, parallèlement à son axe et à une distance assez grande les uns des autres. Le stroma est riche en vaisseaux, pauvre en fibres et en cellules conjonctives. Le derme est transfixé en tous sens par de grêles fibrilles élastiques, raides et droites comme des aiguilles. On remarque surtout une extraordinaire profusion de fibres merveuses tassées en long les unes contre les autres comme les éléments d'un nerf volumineux qui serait engainé de peau. Ces fibres occupent la plus grande partie du stroma. La trompe comporte 2 types de récepteurs sensoriels tactiles, les organes d'Eimer et les vibrisses ou poils sensoriels. La trompe du Desman comporte une zone proximale très riche



- Coupe transversale de trompe de Desman, au niveau postérieur de répartition des organes d'Eimer -

CN : "canal nasal" (Vestibule nasal)
E : "organe d'Eimer"
M : "cellule de Merkel"
N : faisceau de fibres nerveuses
V : vibrisse.

d'après Bauchot, Buisseret, Leroy et Richard 1973 [3]

en vibrisses. On en compte 80 à 100 de chaque côté, dont la longueur varie de 4 à 40 mm. Les plus longs sont les postérieurs. Vers l'avant, on passe progressivement de la zone

des vibrisses à la zone proche des narines, très riche en organes d'Eimer. Ces derniers, serrés les uns contre les autres, donnent au toucher de la face dorsale de l'extrémité de la trompe une nette impression velvétique.

b> les vibrisses.

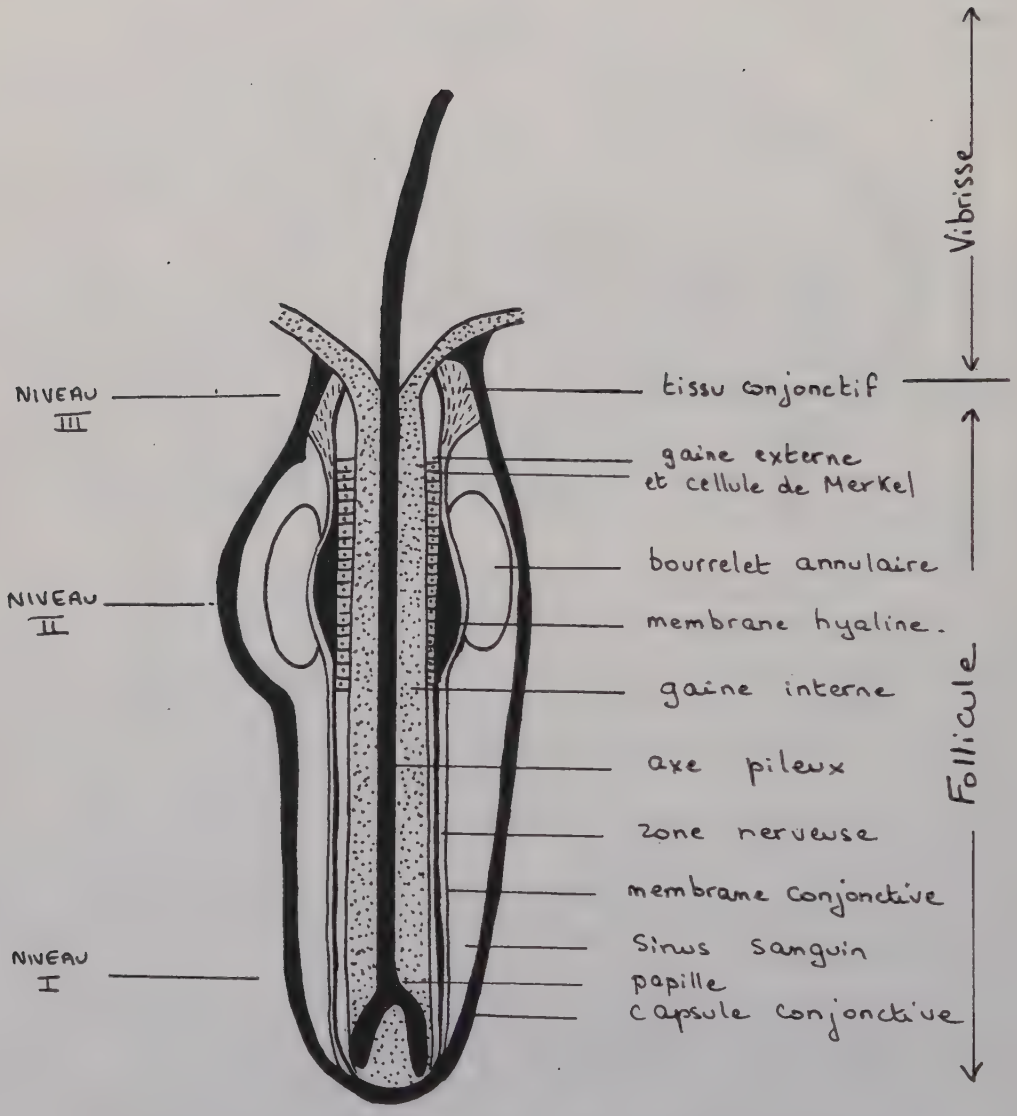
Elles existent dans la zone postérieure de la trompe et au milieu de chacune des rosettes d'organes d'Eimer, où elles sont vestigiales. Chaque vibrisse comporte, du centre vers la périphérie, l'axe du poil, la double gaine épidermique, le sinus sanguin et la capsule conjonctive d'origine dermique qui l'enveloppe.

Au collet, contact dermo-épidermique, le sinus sanguin disparaît. Le bourrelet annulaire, décrit chez d' autres mammifères, est ici composé de 2 masses, diamétralement opposées.

L'innervation des vibrisses se fait par 3 faisceaux de fibres trigéminales. 2 traversent la capsule conjonctive dans le tiers inférieur du poil et s'élèvent en fascicules, entre les gaines et le sinus sanguin, vers le collet. Ces fascicules s'écartent pour donner un éventail entourant la gaine. Le 3e faisceau de fibres nerveuses pénètre la capsule conjonctive au niveau du collet et vient s'enrouler autour du bourrelet annulaire.

On distingue plusieurs types de combinaisons (que l'on retrouvera dans l'organe d'Eimer) :

- terminaisons digitées : elles se situent toutes le long de la zone nerveuse, mais leur structure est plus complèxe au niveau des bourrelets annulaires. La fibre nerveuse, qui a perdu sa myeline, est englobée dans une cellule de Schwann spécialisée
- complexes de Merkel : ils se situent dans la gaine externe, entre la base des bourrelets annulaires et le collet. Ce sont des cellules de forme allongée, au noyau multilobé à chromatine diffuse ; au cytoplasme riche en vésicules et en mitochondries et possédant, avec les disques tactiles, des synapses

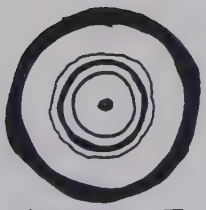


. Coupe longitudinale du follicule de la vibrisse .

(d'après Buisseret, Bauchot, Allizard 1976) [6]

NIVEAU III

NIVEAU II



NIVEAU I

Coupes transversales du follicule de la vibrisse à différents niveaux -

(d'après Buisseret, Bauchot, Allizard 1976) [6]

chimiques

. formations lamellaires : elles se situent dans la zone nerveuse entre la papille et le bourrelet annulaire. Elles correspondent à un empilement lâche de cytoplasme Schwannien autour de l'axone

. terminaisons amyeliniques : elles se répartissent dans l'ensemble de la zone nerveuse, l'axone se trouve en contact direct avec la membrane basale

Il est à noter que des vibrisses, plus rares, ont été signalées sur la queue et les pattes.

c> les organes d'Eimer. (Photos IX et X)

Ils furent découverts chez la taupe par Eimer en 1871. Chez le Desman, l'organisation de ces organes diffère légèrement de ceux de la taupe.

Les organes d'Eimer sont disposés en rosettes autour de poils tactiles très réduits, et l'on note que chaque organe appartient le plus souvent à 2 rosettes voisines. Ces organes sont des protubérances épidermiques. A chacune correspond une masse convexe épidermique vers le derme sous-jacent ; ce dernier est parcouru d'un réseau important de fibres nerveuses qui assurent l'innervation de ces organes d'Eimer. Des sinus sanguins entourent entièrement ces convexités épidermiques et les isolent ainsi des organes d'Eimer voisins.

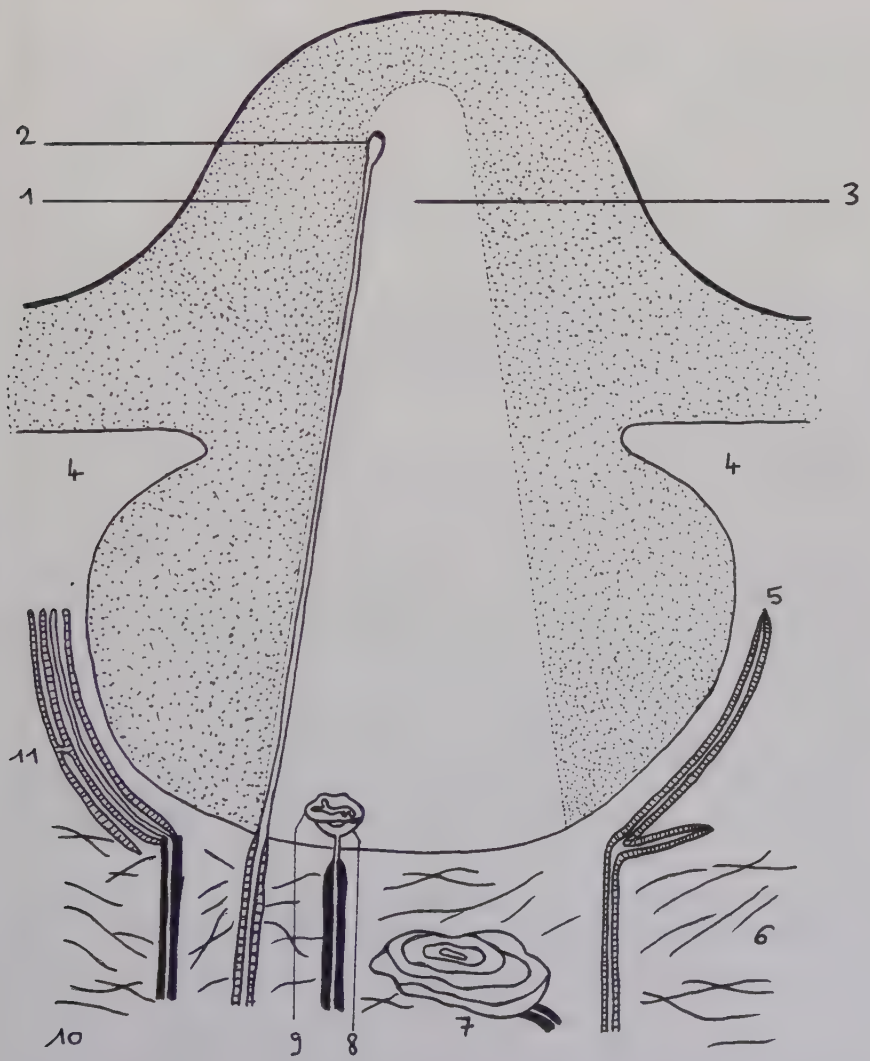
Au centre des épaississements épidermiques, le "cône d'innervation" regroupe toutes les terminaisons épidermiques (fibres intra épidermiques nues et complexes de Merkel) ; sous ces formations épidermiques, et associées fonctionnellement à elles, on trouve des corpusculés tactiles, des formations lamellaires et des formations amyeliniques.

E) APPAREILS GENITAUX ET GLANDES A MUSC

1. Appareil génital mâle

Coupe longitudinale d'organe d'Eimer (d'après Buissere
Bouchot, Allizard 197
[6]

1. Epiderme ; 2. Terminaison amyelinique intra-épidermique ;
3. Cône d'innervation ; 4. Sinus sanguin ; 5. Terminaison amyelinique
intra-dermique ; 6. Tissu conjonctif ; 7. Corpuscule tactile ;
8. Disque tactile ; 9. Cellule de Merkel ; 10. Derme ; 11. Formations lamellaires.



a> testicule et épididyme.

Le Desman est enorchide. Les testicules sont de taille variable mais toujours de grandes dimensions, pouvant aller jusqu'à la taille des reins. Ces variations de taille sont fonction de l'activité sexuelle de l'animal. Le testicule se présente comme une large bande rattachée au diaphragme par un ligament suspenseur très long, de plusieurs centimètres. Les testicules sont situés de chaque côté de la vessie.

L'épididyme étroitement accolé aux testicules, est en forme de haricot, moins large et plus renflé que les testicules.

b> pénis.

Il est très grand (1 cm de long au repos), recourbé sur lui-même à l'état de flacidité. Grâce à des muscles érecteurs très développés, il se déplie et se dispose en ligne droite, en érection. Cette forme de pénis se rencontre chez bien d'autres Insectivores.

La partie terminale de l'organe copulateur, qui fait saillie à l'extérieur, est en forme de cône allongé; c'est le prépuce, dans lequel celui-ci se tient entièrement à l'état de repos. Cette poche est légèrement spatulée à l'extrémité et creusée d'une fente horizontale assymétrique.

c> glandes annexes.

L'appareil génital mâle adulte du Desman comprend

- une glande prostatique bilobée avec 4 canaux éfférents
- deux glandes vésiculaires ou ampoules séminales sur les conduits déférents au point de départ des épididymes
- une paire de glandes bulbo-urétrales ou de Cooper situées dorsalement par rapport à l'urètre et en

position ischio-pubienne. Ces glandes subissent des variations de volume très importantes qui semblent en relation avec l'importance des testicules. Plus la gonade est volumineuse, plus les glandes de Cooper grossissent, allant presque jusqu'à son volume .

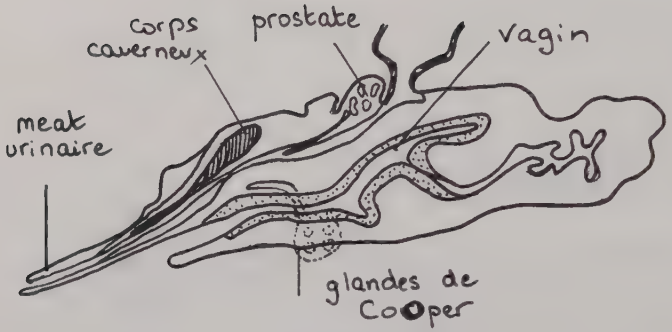
2. Appareil génital femelle

L'étude anatomique et histologique de l'appareil génital femelle de Galemys (Peyre 1961)<13> révèle une intersexualité de la gonade, du tractus et du tubercule génital. Cette intersexualité spécifique a été signalée chez diverses espèces de mammifères, en particulier chez la taupe, mais l'étude histologique révèle chez le Desman de grandes originalités. La structure de l'appareil génital évoluant avec la maturité et le stade de reproduction, nous décrirons tout d'abord son état chez la femelle immature. L'évolution ultérieure sera envisagée dans le chapitre sur la physiologie de la reproduction.

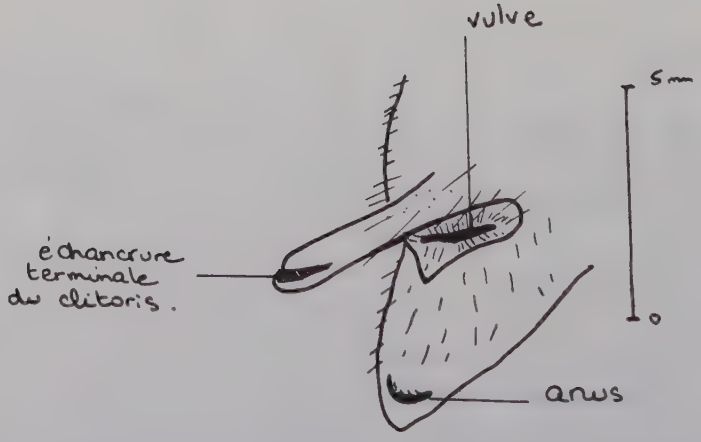
a> ovaire.

Il est de très petite taille, aplati, subovalaire. Il est situé dans une poche ovarique presque close. L'étude histologique des ovaires montre 2 parties bien distinctes; une zone périphérique ou corticale comprenant l'épithélium germinatif à cellules cubiques et une zone sous-jacente contenant des follicules primordiaux répartis dans un stroma conjonctif d'une épaisseur relativement faible. C'est la partie "ovarienne" proprement dite.

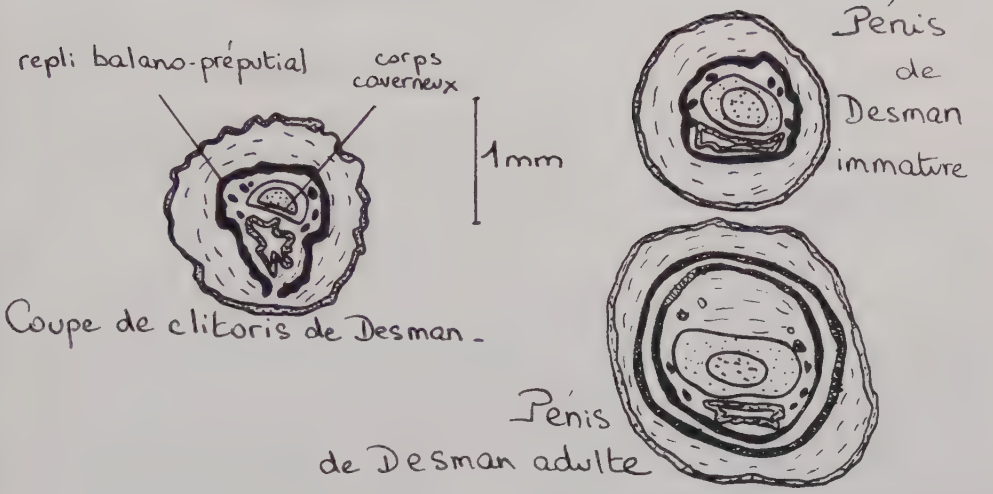
La seconde zone, centrale ou médullaire, occupe presque tout l'ovaire et possède une structure "testoïde". Elle est caractérisée par la présence de nombreux cordons pleins, de différentes tailles, qui n'entrent jamais en contact avec l'épithélium germinatif. Ces cordons, limités par une basale nette, se situent dans un stroma conjonctif aux nombreuses cellules interstitielles dont certaines sont très développées. Cette structure diffère notablement de



- Coupe sagittale médiane semi-schématique du canal utéro-vaginal. Peyre 1961 [13]

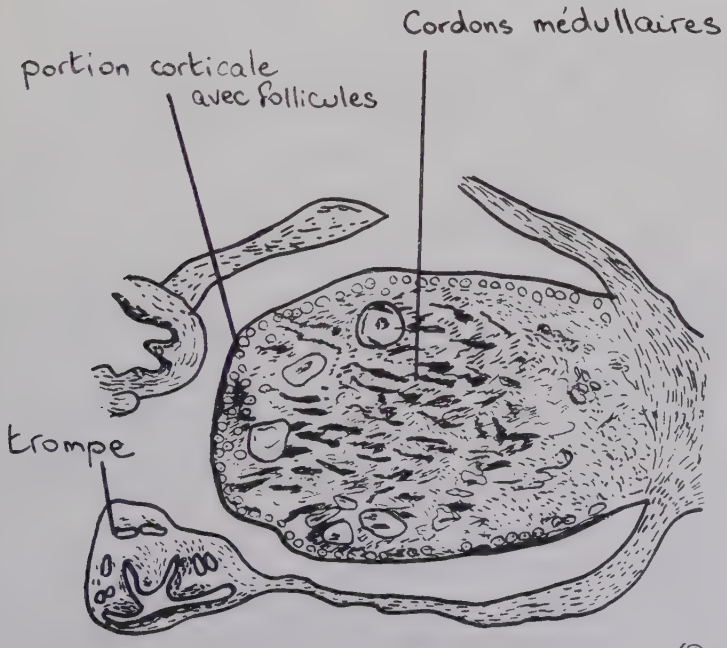


- Région ano-génitale femelle - Peyre 1961 [13]



(Peyre 1961) [13]

- Coupe d'ovaire de Desman des Pyrénées -



(Puissegur 1935) [15]

celle de l'ovaire de la taupe qui voit le segment spermatique et la portion ovigère simplement juxtaposés.

b> tractus génital et glandes annexes.

A l'ovaire fait suite une trompe à laquelle succède un utérus dont les deux cornes simples se rejoignent pour former le corps utérin qui débouche obliquement dans un vagin très court et large par un col utérin.

Sur la partie ventrale du vagin proprement dit, postérieurement à la vessie, on distingue très bien un massif musculo-conjonctif; ce sont les glandes prostatiques. Les deux glandes de Cooper sont situées dans le pelvis latéro-dorsalement entre le rectum et le vagin. La position de ces glandes est identique à celles des glandes annexes du jeune mâle. L'étude histologique de ces glandes permet de connaître leur rapport avec le sinus urogénital. Les deux canaux éfférents prostatiques débouchent caudalement et simultanément dans l'urètre en position latéro-ventrale. Les canaux éfférents des glandes de Cooper sont en général de longueur inégale et s'oblitèrent toujours en position latéro-ventrale et le plus généralement au point de séparation entre l'épithélium vaginal et cutané.

c> tubercule génital.

Le clitoris est inclus dans une gaine très développée,aussi longue que celle du pénis, mais moins volumineuse. Elle porte à son sommet une échancrure qui délimite deux becs aplatis de longueur inégale et indique la position du méat urinaire qui se situe toujours à l'extrémité du clitoris. Il y a donc une grande homologie morphologique entre les gaines de l'appareil copulateur mâle, fonctionnel, et du clitoris de la femelle, non fonctionnel. Le clitoris lui-même est bien plus petit que le pénis et la coupe sagittale montre que sa structure péniforme est très nette. Si l'on compare la coupe d'un clitoris avec celle d'un pénis de jeune mâle immature et celle d'un mâle adulte, on constate la présence dans la partie centrale des mêmes éléments constitutifs

occupant la même position : urètre dorsal, au dessous le corps caverneux entouré d'un manchon musculo-conjonctif dans le clitoris et de plus en plus différencié dans le pénis de l'immature et de l'adulte. La seule différence entre le clitoris et le pénis d'un jeune mâle est l'absence de fermeture du repli balano-préputial. On peut donc considérer que le clitoris est l'équivalent d'un pénis dont le développement aurait été inhibé.

3. Appareil moschifère ou glandes à musc

Seul Trutat en 1891 <26> s'est penché sur la structure de ces glandes.

Le Desman des Pyrénées répand une odeur de musc extrêmement prononcée grâce à un appareil moschifère bien caractérisé, placé à la base de la queue. Le Desman de Moscovie possède aussi ces glandes, mais beaucoup plus développées. Si l'on comprime la partie ventrale de la base de la queue, glabre, on voit suinter entre les écailles une humeur visqueuse, jaune, fortement musquée. A la place des poils, c'est-à-dire à l'angle des écailles, s'ouvrent des pores. Ce musc, vu au microscope, ne présente que des fragments de cellules épithéliales noyés dans des granulations et des gouttelettes graisseuses. L'appareil moschifère est formé par une série de glandes indépendantes les unes des autres, glandes assez grandes pour être vues à l'œil nu. Elles sont situées dans la profondeur du derme et séparées les unes des autres par un conjonctif fibreux. Chacune de ces glandes est constituée par de nombreux culs de sac, de 30 à 60, peu allongés et revêtus d'une tunique de nature conjonctive incluant de gros noyaux allongés.

Ce conjonctif inclut un réseau vasculaire assez important. Ces culs de sac n'ont donc pas de membrane propre. Il sont constitués de cellules polyédriques qui ont une évolution centripète ; elles perdent tout d'abord leur noyau puis sont envahies par des granulations d'aspect graisseux qui donnent naissance au musc.

Aucune fibre musculaire ne peut être mise en évidence.

" Ce que l'on pouvait prendre pour une glande unique, en ce sens qu'il n'existe pour cet organe qu'un conduit excréteur, est en fait une agglomération de glandes (culs de sac), ayant toutes la même structure, munies d'un canal excréteur plus ou moins court, quelquefois presque sessile, et déversant leurs produits dans un réservoir central communiquant avec l'extérieur. "

De par sa structure, le trajet et la situation des canaux excréteurs, on peut considérer l'organe du musc comme appartenant au système sébacé, présent sur l'ensemble du corps.

DEUXIEME PARTIE :

L'ANIMAL VIVANT

ET DANS SON MILIEU

I - ASPECTS PHYSIOLOGIQUES ET ETHOLOGIQUES

A) REPRODUCTION - INTERSEXUALITE SPECIFIQUE

La reproduction et l'intersexualité spécifique du Desman des Pyrénées, furent étudiées par Peyre, qui publia de nombreux articles depuis 1954 jusqu'à sa thèse de Doctorat es Sciences Naturelles en 1961 <13>.

1. Cycles de reproduction

On n'a jamais pu obtenir de reproduction en captivité. La connaissance de l'activité sexuelle est donc uniquement le fruit d'analyses anatomiques et histologiques d'animaux piégés.

Les Desmans, mâles et femelles, ont une activité sexuelle périodique. La période de reproduction s'étend de janvier à fin juin.

a> mâle.

Son activité spermato-génétique s'étend de novembre à mai. A partir de janvier, l'appareil génital est en plein développement. Le rut dure de janvier à mai. De juin à octobre, il y a une période de repos sexuel.

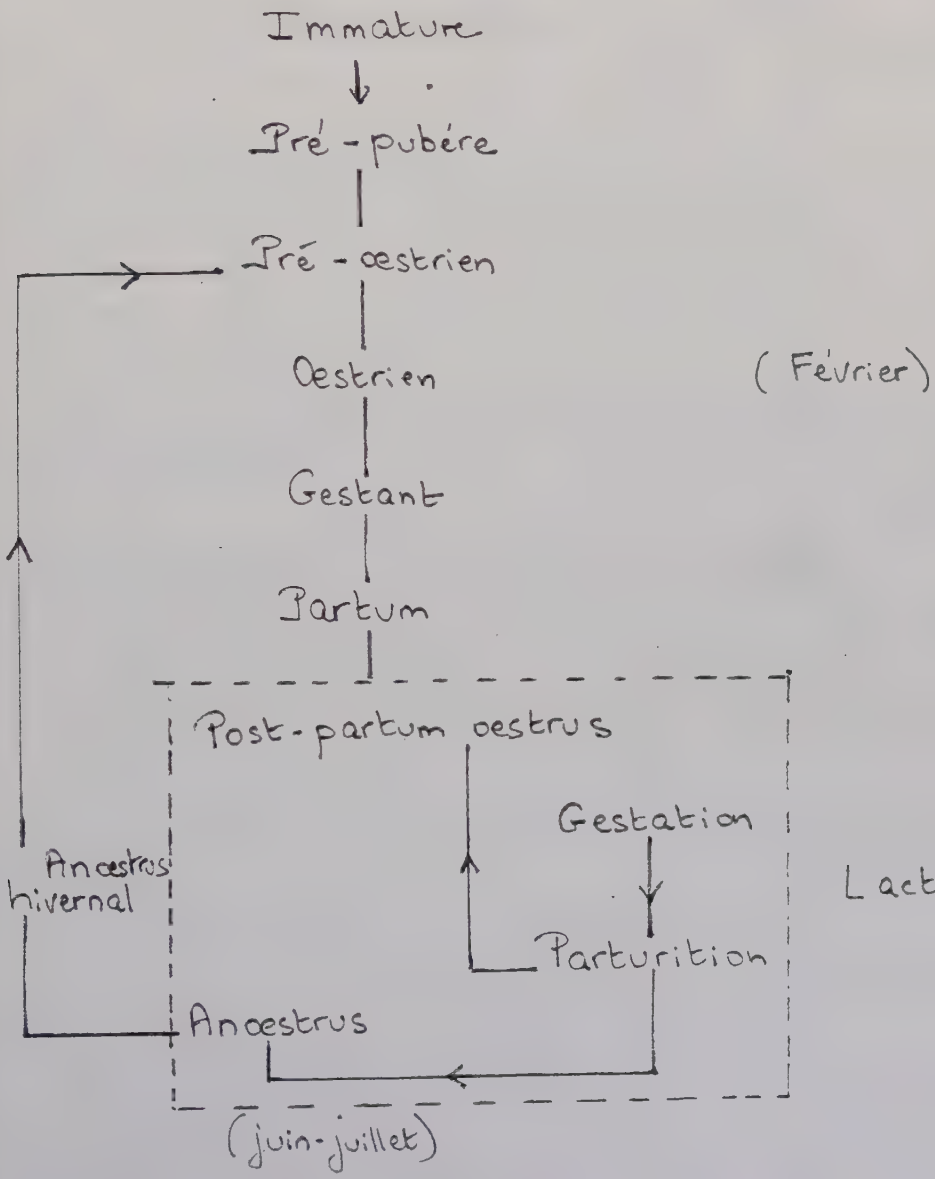
La mise en repos est assez lente (il a été trouvé des spermatozoïdes jusqu'en août). Le repos complet n'intéresse donc que les mois d'août et de septembre.

b> femelle.

Elle est polyoestrienne et l'oestrus post-partum (en lactation ou non) est possible. Le nombre d'oestrus est de 3 minimum au cours de la phase de reproduction. Les premières gestantes sont capturées début février et les dernières fin juin. Les parturitions sont de 1 à 5 petits (le plus

souvent 4). Les femelles en lactation se trouvent jusqu'en août. On ne peut avoir d'idée précise sur la durée de la gestation et de l'allaitement.

Peyre résume le cycle oestral par le tableau suivant :



c> conclusion.

On note dans les deux sexes une période de repos génital complet, très courte chez le mâle, plus longue chez la femelle. La période de reproduction correspond à celle d'éclairement minimum et de température la plus basse.

C'est la période la plus active de la vie du Desman, ce qui explique les captures plus nombreuses à cette époque.

2. Evolution de l'ovaire et des caractères sexuels chez la femelle

a> évolution de l'ovaire.

Comme nous l'avons dit lors de l'étude de l'anatomie de l'appareil génital femelle, l'ovaire subit de grosses modifications histologiques lors de son évolution vers la maturité, le type œstrien, le type gestant et le type post-partum.

Dans l'évolution vers la maturité, il y a développement maximum du cortex avec de nombreux follicules. La médulla est caractérisée par l'important développement de la glande interstitielle. Les cordons deviennent rares et petits en position médullaire. Les autres cordons sont rejetés vers le hile ovarien. Chez les adultes, les formations hilaires sont très développées et certains éléments hétérologues mâles prennent une extension qu'on ne trouve pas chez les jeunes.

Pendant la gestation, l'involution de l'interstitielle donne à la zone médullaire, un aspect lacunaire. On constate aussi un fort développement des corps jaunes.

Chez la femelle post-partum, il n'y a jamais reconstitution de l'interstitielle de type œstrien. Peyre <13> pense même que la glande interstitielle primitive se trouve petit à petit renouvelée (peut être entièrement) par une glande interstitielle d'origine thécale. On a alors des ilôts interstitiels, intercalés entre les follicules, autour

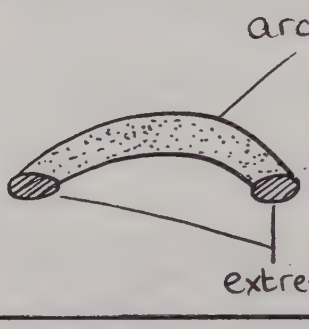
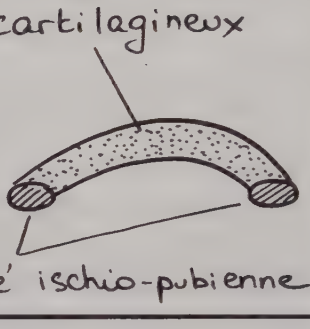
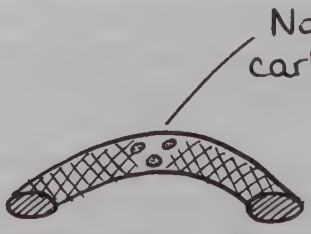
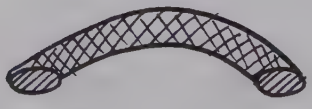
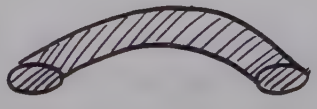
d'une médulla plus ou moins lacunaire.

La majorité des femelles gestantes et post-partum présente dans leurs ovaires des "vésicules claires et brillantes", des kystes. Ceux-ci ne proviennent jamais d'éléments corticaux, mais des tubules oviductaires ou d'éléments médullaires.

Sur 36 femelles multipares, Peyre en a observé 26 (72 %) pourvues de kystes ovariens. Les corrélations hypophyso-génitales traduisent un dysfonctionnement endocrine qui serait responsable de la formation de ces kystes. On ne connait rien sur leur possible régression. L'évolution extrême de ces formations kystiques aboutit à la stérilisation complète de l'ovaire. Etant donné l'origine particulière de ces kystes, Peyre conclut que l'intersexualité ovarienne chez Galemys constitue un facteur limitant de la capacité de reproduction de cette espèce.

b> dimorphisme sexuel de la ceinture pelvienne et diagnose des sexes.

La symphyse pelvienne, identique chez les mâles et femelles immatures, évolue différemment selon les sexes. Son évolution reflète l'évolution des gonades et se termine dans les deux sexes à la première période de reproduction. On peut résumer cette évolution par le tableau suivant :

Stade	♀	♂
Immature		
Pré-Pubère		
		
Adulte		

L'évolution, parallèle dans les deux sexes, est irréversible. A l'ostéolyse (ou plutôt chondrolyse) de la femelle, s'oppose l'ossification du mâle (on remarque que les zones d'ostéolyse et d'ossification sont les mêmes dans les deux sexes). L'évolution femelle qui aboutit à un ligament conjonctif permet la gestation et la mise bas. Cet arc pelvien est un caractère sexuel secondaire dont le déterminisme embryonnaire (évolution mâle) et postembryonnaire (différentiation) semble étroitement lié aux secrétions endocrines des gonades.

Ce caractère va permettre de déterminer le sexe des animaux, chose rendue difficile par la faible différentiation des parties génitales externes. Il va même permettre de préciser le stade de l'évolution sexuelle des jeunes capturés. Pour cela, l'opérateur tient le Desman par la queue, la tête en bas et lui laisse aggriper un support avec ses pattes antérieures. L'effleurement de la région du bassin en position ventrale avec un doigt, suffit à l'opérateur pour se renseigner. Chez le mâle, l'arc pelvien est toujours dur. Chez la femelle, il est dur quand elle est immature, puis il apparait une légère fente centrale à l'état prépubère qui donne un large espace chez l'adulte.

c> mélanogénèse et évolution des glandes annexes chez l'adulte.

Une intense mélanogénèse caractérise l'ouverture vaginale chez les adultes, surtout en période de reproduction. Cette pigmentation peut essaimer dans le clitoris, les glandes de Cooper et parfois envahir tout le chorion vaginal.

Chez les femelles multipares, il y a un effet androgène très net au niveau des glandes de Cooper, plus fugace au niveau des glandes prostatiques. L'image histologique de ces glandes de Cooper (mis à part la mélanisation des tubules) est identique à celle obtenue par des injections de gonadotrophine choriale sur de jeunes femelles. On observe donc au cours des phases de gestation successives, une secrétion androgène.

3. Problèmes posés par l'intersexualité spécifique <13>

a> étude de l'organogénèse sexuelle par examen d'embryons à différents stades.

L'organogénèse des gonades nous montre deux faits paradoxaux :

. les potentialités d'ovotestis du testicule persistent pendant une grande partie du développement embryonnaire

. il y a absence d'évolution intersexuée de l'ovaire dont la morphogénèse parait assez identique à celle de l'ovaire des rongeurs. Aucun indice ne permet de prévoir dans l'ovaire fœtal son évolution post embryonnaire unique chez les mammifères.

On peut distinguer deux types d'ébauches : un premier type à stimulation précoce (prostate et glandes de Cooper), un deuxième type à stimulation plus tardive : le tubercule génital. Les glandes annexes subissent une évolution assez parallèle chez le mâle et la femelle. L'évolution embryonnaire du clitoris est parallèle à celle du pénis, jusqu'à un stade avancé (embryon de 25 mm). On peut considérer que la masculinisation du clitoris et de tout l'appareil génital cesse à ce moment. C'est aussi le moment où se manifeste l'organogénèse vaginale (il semble que le développement du vagin se réalise après la naissance).

La reproduction du Desman en élevage n'ayant pu être effectuée, on ne dispose pas comme matériel d'expérience, de Desmans entre la naissance et l'état prépubère, ceux-ci ne circulant pas dans la nature. Il existe donc une lacune dans les renseignements concernant le Desman, entre ces âges.

b> étude histo-physiologique de l'ovaire de l'embryon à l'adulte.

Peyre <13> a observé des ovaires à différents stades expérimentaux (action d'hormones sur des femelles vivantes et sur des cultures organotypiques). Le fait à retenir est la virilisation secondaire de l'appareil génital en période de reproduction : transformation "pseudo-spermatique" des cordons médullaires avec dégénerescence kystique, effet androgène au niveau des glandes annexes.

c> conclusion.

Les expériences et observations de Peyre permettent de dresser un tableau d'ensemble de l'intersexualité de Galemys. Elles posent sous un aspect nouveau le problème du déterminisme de l'intersexualité spécifique des mammifères.

On peut, de ce fait, distinguer chez le Desman des Pyrénées trois phases essentielles :

. une phase de masculinisation fœtale qui se situe au niveau du tractus et du tubercule génital entre la différenciation sexuelle des gonades et la naissance

. une phase de déplétion ovarienne qui intéresse l'évolution post embryonnaire de l'ovaire, de la naissance à la maturité. Elle est marquée par une stérilisation de la plus grande partie de la gonade (cordons médullaires stériles avec cortex très réduit)

. une phase de virilisation secondaire qui concerne l'ensemble de l'appareil génital adulte au cours de la période de reproduction. Elle peut aboutir à une stérilisation secondaire de l'ovaire par évolution kystique

Cette distinction établit que les modifications structurales de l'ovaire sont postérieures à la masculini-

sation fœtale du tractus et du tubercule génital. Il semble donc qu'en définitive le déterminisme de cette intersexualité soit lié à deux facteurs génétiques, l'un conditionnant la masculinisation fœtale c'est-à-dire déterminant la secrétion du facteur masculinisant localisé vraisemblablement dans l'ovaire fœtale (ce point reste encore à démontrer), l'autre conditionnant l'évolution post-embryonnaire de l'ovaire (stérilisation partielle et formations médullaires aberrantes). L'existence de ces facteurs est peut être liée à une altération de la formule chromosomique femelle analogue à celle que l'on observe dans les syndromes d'intersexualité humains.

B) UNIVERS SENSORIEL

Malgré les handicaps de ses origines, le Desman a su s'adapter à son milieu où la vitesse et la précision sont nécessaires. Des sens se sont hypertrophiés ou spécialisés. Les connaissances actuelles reposent sur des observations personnelles et tous les auteurs ne sont pas d'accord sur les interprétations de ces observations.

Seul Richard en 1981 tenta des expériences systématiques avec un Desman en aquarium pour essayer de définir sa détection des objets en milieu aquatique et aérien. Nous allons tout d'abord envisager ces expériences, puis nous examinerons les différents sens les uns après les autres.

1. Expériences de Richard (1981) <22>

Toutes ces expériences ont été effectuées dans un aquarium de verre de plus de 2 m de long

a> détection de la nourriture.

- Richard a placé une proie vivante mobile (ver de terre, criquet) dans une boite transparente étanche. Une autre boite vide sert de témoin. On compte comme positif

le contact de l'extrémité de la trompe sur un point quelconque d'une des boites. Conclusion : les boites n'intéressent pas le Desman et la vue d'une proie mobile ne provoque chez lui aucune réaction particulière.

- Détection visuelle contre détection "chimique"
2 boites identiques immergées renferment la même nourriture. Dans l'une, étanche et transparente, la proie mobile est seulement visible. Dans l'autre, opaque et percée de trous, elle n'est pas visible mais peut être reçue par voie chimique (elle a été broyée pour faciliter le passage des sucs dans l'eau). Comme dans l'expérience précédente, on note les contacts du bout de la trompe sur chacune des 2 boites. Conclusion : la préférence pour les stimuli chimiques est significative par rapport aux stimuli visuels au niveau de probabilité de 0.005 (test de Wilcoxon).

- Détection proche dans l'eau.

Dans sa traversée de l'aquarium pour aller vers sa nourriture, on place des plaques transparentes en quinconce sur le trajet du Desman, de sorte qu'il n'existe pas de ligne droite qu'il puisse emprunter ; il lui faut éviter ces plaques, qui sont déplacées aléatoirement. On compte comme "erreurs" les contacts du bout de la trompe avec un obstacle. Conclusion : la détection des obstacles en milieu encombré est admissible à un niveau de probabilité inférieur à 0.0001.

- Détection lointaine dans l'eau.

On sépare l'aquarium, sur une longueur de 1 mètre, en 2 couloirs munis à leur extrémité, de portes qui seront ouvertes ou fermées. Durant l'apprentissage, un jet d'air, sous pression est envoyé par l'expérimentateur sur la tête du Desman chaque fois qu'il touche une porte fermée. Ce renforcement négatif efficace provoque la méfiance de l'animal, qui évite alors les contacts exploratoires dans la partie sensible du dispositif. Les essais sont comptés comme positifs du côté qui mène à la nourriture, et négatifs dans

l'autre couloir (porte fermée). Conclusion : la détection lointaine (100 cm) d'un obstacle immergé est admissible à un niveau de signification de 0.005.

- Détection dans l'air.

Le même dispositf et les mêmes méthodes sont conservés, mais l'expérience se déroule à la surface de l'eau (couche d'eau de 6 cm). Conclusion : l'hypothèse de la détection d'un obstacle à 100 cm de distance dans l'air est recevable à un niveau de probabilité inférieur à 0.0001.

Nous interprêterons par la suite les résultats de ces expériences.

2. Vue

A regarder seulement l'œil du Desman, on sait qu'il ne peut être très performant. Il est extrêmement petit, fortement convexe. Les paupières sont souvent mi-closes et, sur l'animal vivant, le duvet clair assez long qui les recouvre, se referme souvent devant l'œil, excluant toute image définie.

Dans la première des expériences ci-dessus, il est prouvé (cela est confirmé par toutes les observations) que le Desman ne peut s'appuyer sur sa vue pour chasser et même pour se reconnaître dans son environnement.

Il est toutefois capable de suivre les grandes variations de l'intensité lumineuse, et s'il n'y semble pas réagir le plus souvent, c'est que ces stimuli visuels ne l'intéressent pas. Il faut que l'animal soit motivé. En effet, chez un animal calme, il est difficile de prouver qu'il voit quelque chose même une forte lumière. Certains Desmans ne semblent pas remarquer l'éclair d'un flash qui peut en faire sursauter d'autres.

Richard <13> cite le cas d'une femelle très craintive qui se cachait à la moindre alerte. Il suffisait d'intercepter les rayons lumineux qui la frappaient pour qu'elle aille à l'abri, par exemple en passant entre elle et la fenêtre. De même lorsqu'une main, éclairée par la lampe voisine,

passait derrière la vitre de son terrarium.

Quant au Desman de Niethammer <10>, il se montrait insensible à tout stimulus visuel même violent. Mais lorsqu'on allumait la lumière de la pièce où il se trouvait, de nuit, le Desman sortait subitement de son nid pour en boucher avec des feuilles les trous laissant passer les rais de lumière.

Le Desman se sert donc rarement de sa vue, très mauvaise, mais qui est capable d'enregistrer des variations d'intensité lumineuse.

Et l'on comprend que ce minimum lui soit indispensable pour régler son "horloge biologique" à celle des saisons.

3. Ouïe

L'oreille externe du Desman est dépourvue de pavillon. Elle est complètement isolée de l'eau par le duvet qui recouvre tout l'animal et ne laisse même pas deviner de l'extérieur son emplacement.

L'ouïe est très fine, mais très sélective. Cela peut venir d'un défaut de la sensation (l'animal ne serait sensible qu'à certaines fréquences) ; ou plutôt, comme pour la vue, d'une absence d'intérêt pour certains bruits. Niethammer <10> avertissait son Desman de l'introduction de nourriture dans son vivarium par un petit claquement de langue qui le réveillait aussitôt. Il différenciait ainsi le cri pour la nourriture des autres bruits qui, pour lui, étaient neutres, mis à part ceux qui l'avertissaient d'un danger. Richard <17> note aussi cette sensibilité sélective à certains sons. " Quand le Desman est tombé dans le sommeil, tous les bruits de la vie humaine courante le laissent sans réaction, même l'ouverture du toit de son abri. Il faut le toucher pour le réveiller (ou toucher le foin sur lequel il est installé). Eveillé, on ne remarque guère plus de réactions à tous ces bruits. Par contre, les bruits infrasonores (et probablement aussi les ultra-sons) le font sursauter et précipiter sous le couvert. Nous avions relâché un animal quelque peu apprivoisé, dans son propre territoire ... Pen-

dant plus d'une demi -heure, de la berge, nous l'avions suivi dans ses déplacements et ses activités. Le bruit de notre propre déplacement et le son de nos voix ne troublaient en rien son rythme, mais lorsque nous tentâmes de l'observer pendant son sommeil, le seul bruit de nos bottes touchant l'eau le réveilla et le fit disparaître à nos yeux en un éclair. Cette réaction est d'autant plus surprenante que le torrent de montagne où se passait la scène est assez vif et qu'il pourrait sembler qu'un bruit d'eau particulier ne puisse se distinguer d'un concert d'autres bruits, autrement plus violents. C'est pourtant ce qui se passe comme il est facile de le montrer. "

Richard <22> a observé la différence de comportement du Desman nageant à la surface et en profondeur. En surface, la trajectoire de l'animal est sinueuse : il s'approche successivement d'une paroi et de l'autre sur un rythme assez régulier, allant même jusqu'à la toucher. Ce chercheur émet donc l'hypothèse d'une écholocation, c'est-à-dire une localisation acoustique des objets (la localisation en plongée, que nous étudierons par la suite semble être obtenue par une méthode différente. Son oreille sans pavillon, recouverte de fourrure hydrofuge est peu propice à une telle réception en milieu liquide). D'autres animaux la pratiquent d'ailleurs comme la chauve-souris ou le dauphin et même d'autres Insectivores (musaraignes, hérissons, tanrec) (Sales et Pye 1974). L'absence de pavillon à l'oreille ne permettant pas au Desman une localisation acoustique facile de la position des objets, et la brièveté de son cou ne lui facilitant pas les oscillations latérales de la tête, c'est son corps tout entier qu'il déplace de droite à gauche et vice-versa, pour obtenir une certaine mesure télémétrique de la distance des objets.

Bauchot et Stephan <2>, au vu de l'étude anatomique du cerveau, le croient capable d'utiliser l'écholocation par ultrasons. Mais sur des arguments ostéologiques, Giraud Sauveur (1969) l'en dit incapable. L'absence de pavillon à l'oreille, par ailleurs peu spécialisée, parle dans le même sens. Aucune preuve d'émission d'ultra-sons n'a pu être donnée (Richard et Leroy) <17>. Par contre Richard <17> a

remarqué depuis longtemps, que le mouvement des pattes antérieures dans la nage en surface, ne pouvait avoir aucun effet positif sur la locomotion (elles sont normalement inactives et repliées sur la poitrine pendant les déplacements). Ce mouvement de "tambourinage" de l'eau d'un mouvement alternatif, et relativement vertical, produit en même temps une gerbe d'eau et un bruit très caractéristique. Ce mouvement n'est pas fréquent et il parait se produire plus souvent lorsque l'attention de l'animal est provoquée. Niethammer <10> pense que le Desman accomplit ce mouvement pour laver ses pattes antérieures après un repas. Cette interprétation est repoussée par Richard qui constate que le Desman accomplit ce tambourinage en toutes occasions où la prise de nourriture n'a rien à voir. Il pense que le Desman utilise, pour se situer, le bruit du tambourinage, ou tout au moins le mouvement superficiel de l'eau qu'il provoque en même temps. Pendant le tambourinage, le Desman n'est pas nécessairement tourné vers l'obstacle : il peut même se trouver le nez collé à la vitre de l'aquarium. Ce qui laisserait croire qu'il s'intéresse plutôt aux bruits perçus par l'ouïe. Un tambourinage imité avec deux doigts de la main provoque chez l'animal une forte réaction, qui dépasse de beaucoup celle qu'un choc quelconque sur l'eau, ou l'odeur d'une main humaine approchée, peut normalement produire.

4. Odorat

Selon Bauchot et Stephan <2>, tous les mammifères aquatiques ou semi-aquatiques montrent une régression plus ou moins nette de l'olfaction (jusqu'à l'anosmie des cétacés). Mais cette régression est moins sensible chez les animaux amphibies, puisque ces animaux sont appelés à rechercher leur nourriture en dehors de l'eau. De plus, l'olfaction reste indispensable à d'autres activités, comme celles qui sont liées à la reproduction.

L'odorat du Desman est assez bon, sans doute meilleur que celui des Insectivores de nos pays (hérissons, musaraignes, taupes). En général, l'animal ne manifeste pas d'intérêt pour les odeurs dont la source est à plus de 10 cm. Mais

« Tambourinage » de l'eau avec les pattes antérieure
pour le repérage des obstacles -
(d'après Richard 1973)

Desman flairant en posture tripo
(d'après Richard et Miche
[19]

il lui est possible de percevoir les odeurs émises à longue distance et quelques faits semblent le confirmer. Un Desman arrivant sous l'eau au milieu du bassin perce la surface avec sa trompe et, détectant la nourriture qui vient d'être placée sur la berge à plusieurs dizaines de centimètres, il se dirige immédiatement vers elle.

Si l'on jette des criquets dans l'aquarium où nage le Desman, il les détecte à quelque vingt centimètres de distance et d'une façon générale, c'est une perception olfactive car la proie inerte est aussi efficace. Pour la trouver dans l'air calme de l'aquarium est il est obligé de faire des spirales pour découvrir un gradient d'odeur, et son agitation augmente à mesure qu'il approche de sa proie.

Ces observations exceptées, il est difficile de se faire une opinion sur cette perception olfactive à distance. L'activité exploratoire du Desman est si intense qu'on ne peut y faire la part du hasard et celle d'une recherche dirigée.

Par contre, la détection prochaine est rapide et sûre. Bien que presqu'aveugle, il ne laissera pas échapper une proie passant à sa portée et s'en saisira avec vivacité.

Cette importance de l'odorat est confirmée par son activité de marquage de son territoire, soit par le musc de ses glandes sous caudales, soit par ses excréments.

5. Goût

Le Desman trouve surtout sa nourriture dans l'eau. L'olfaction ne peut fonctionner en milieu aquatique, car le contact de l'eau sur la muqueuse olfactive conduit à une anosmie fonctionnelle.

D'autres sens ont donc dû se développer.

Nous avons signalé que la pointe de la langue ne renferme pas de bourgeon gustatif. Richard <17> affirme pourtant que la langue prend parfois une part active à la manipulation de la nourriture surtout s'il s'agit de petits objets ;

projetée en avant et en bas, elle forme les deux branches d'une pince, avec la trompe recourbée. Son agitation évoque alors plutôt une exploration gustative que tactile.

Niethammer <10> présenta à son Desman des souris plongées dans de l'acide picrique, du vinaigre de vin, une concentration de sucre. Il mangea les 3 sans émotion. L'auteur conclut donc qu'on a l'impression qu'il reste insensible au goût.

Il est pourtant certain qu'il existe une chimio-réception de contact, c'est-à-dire une sorte de gustation, quel qu'en soit le siège. Cette hypothèse a déjà été avancée pour la loutre (Millais 1905) et certains Pinnipèdes. Des travaux récents ont montré que ces derniers trouvaient le poisson en goûtant l'eau, bouche entrouverte. Il n'est pas possible de s'assurer que le Desman nage la bouche ouverte, à cause de sa petite taille, mais il ferait régulièrement des prises d'eau par sa trompe ou sa bouche qu'il analyserait olfactivement. La structure de son carrefour trachéen nous montre que cela est possible. Pendant l'immersion, le Desman relâche régulièrement par la trompe l'air par paquets de bulles jusqu'à 150 fois de suite avant de monter à la surface, pour reprendre souffle. Ces lâchers d'air correspondraient à des prises d'eau. Il faut donc envisager l'hypothèse, révolutionnaire d'après tout ce que l'on sait de l'olfaction chez les mammifères (l'anosmie des cétacés en particulier), de la possibilité d'existence de chimio-récepteurs capables de détecter des stimuli en milieu aquatique, c'est-à-dire, d'une sorte d'organe de Jacobson (hypothèse à vérifier). Cela permettrait d'expliquer la détection chimique des aliments (cf expériences en début de chapitre). Un organe a bien été vu, mais l'étude histologique reste à faire. D'autre part, Richard (communication orale) a observé un Desman pendant son sommeil, dont l'extrémité de la trompe trempait dans une petite flaque d'eau. A chaque inspiration, il aspirait (en plus de l'air) le contenu de la flaque et le rejetait à l'expiration, sans en paraître incommodé ; ce qui laisserait à penser que les muqueuses de la trompe sont habituées au contact de l'eau. Ce serait un argument de plus en faveur de l'hypothèse de la présence d'un organe de Jacobson.

6. Toucher

Ce sens est probablement le plus sensible et, en tout cas, le plus caractéristique de ceux du Desman. Nous avons vu que la trompe du Desman est le siège des principaux organes du toucher. Ce sont les vibrisses (aussi présentes en moins grand nombre sur d'autres parties du corps : pattes et queue) et les organes d'Eimer, dont nous avons étudié la structure précédemment.

Nous allons étudier dans un premier temps la physiologie de ces organes (Buisseret, Bauchot, Allizard) <6>. Examinons tout d'abord les vibrisses. " La vibrisse, lors d'une déviation, agit comme un levier en prenant appui sur le collet. Selon l'intensité et la nature de la stimulation, des récepteurs de type divers et en plus ou moins grand nombre, sont excités. Vraisemblablement chez le Desman, les vibrisses les plus grandes (4 cm) situées dans la partie postérieure de la trompe, renseignent l'animal sur la largeur de l'espace disponible. Au cours d'une déviation, provoquée par la rencontre d'un obstacle, les terminaisons réagissant en premier sont celles du collet et celles qui sont comprimées par le bourrelet annulaire. Si la déviation est importante, toutes les terminaisons nerveuses situées le long du poil sont stimulées. L'excitation peut se produire soit par compression des cellules de Merkel et des terminaisons digitées situées au niveau des bourrelets annulaires, soit par étirement du tissu conjonctif et des gaines, ce qui entrainerait la stimulation des divers récepteurs situés tout le long de la vibrisse.

" Dans le cas d'oscillations ou de vibrations de faible amplitude, le sinus sanguin joue probablement un rôle important. Les récepteurs sensoriels extérieurs au poil et logés dans la zone nerveuse ne sont séparés de lui que par une mince membrane conjonctive. Le sinus sanguin gorgé de sang doit transmettre fidèlement aux récepteurs sensoriels ces très faibles variations de pression et les terminaisons amyéliniques peuvent, pour une partie d'entre elles tout

au moins, être en liaison avec le système capillaire et intervenir dans un réflexe vaso -dilatateur.

" Au niveau des bourrelets annulaires, les masses conjonctives, diamètralement opposées, sont disposées selon des orientations différentes suivant les vibrisses. Au cours d'une déviation, seules les vibrisses dont les masses conjonctives sont disposées suivant la direction de la stimulation sont excitées, au niveau des complexes de Merkel et des terminaisons digitées situées entre les masses conjonctives et le poil ; l'animal est ainsi renseigné sur la direction de l'agent stimulant.

" Ainsi, par leur taille importante, la richesse de leur innervation et la diversité des récepteurs sensoriels qui leur sont associés, les vibrisses permettraient de détecter des obstacles ou des vibrations d'amplitudes très diverses. De plus, le bourrelet annulaire fournirait à l'animal des informations concernant la direction d'une stimulation (le sens du courant par exemple). Les vibrisses semblent donc jouer un rôle primordial dans la détection et dans l' orientation de nombreux stimuli chez un animal à peu près privé de vision."

Pour ce qui est de l'organe d'Eimer, de nombreuses fonctions lui ont déjà été attribuées, chez la taupe ; Boterat (1903) n'y voit qu'un récepteur tactile, Boeke (1933) le considère en outre comme un récepteur sensible à la température, à l'humidité, à la douleur, ou aux substances chimiques. Quilliam (1966) croit lui aussi que cet organe, fondamentalement tactile, pourrait détecter d'autres types de stimuli. Chez le Desman, son innervation trigéminale et sa structure, semblent bien exclure une médiation chimique. Suivant l'importance de la stimulation, des mécano récepteurs divers seront excités.

" Quilliam (1966) a suggéré que l'animal serait capable de faire varier la sensibilité des organes d'Eimer en modifiant le volume de sang circulant dans les sinus. Les terminaisons nerveuses réparties sous l'ensemble des organes d'Eimer, pourraient être viscéromotrices et interviendraient dans la régulation du flux sanguin. Il est possible que les formations lamellaires soient capables de répondre

à des variations de pression faibles, tandis que les corpuscules tactiles, plus profonds, répondraient à des variations de pression intenses.

" Les récepteurs épidermiques superficiels situés immédiatement sous la couche kératinisée, pourraient contrairement aux récepteurs profonds envisagés ci-dessus, intervenir dans la détection d'excitations légères ne comportant pas de variations de pression, donc pas liées au fouillage ; les stimuli efficaces seraient de simples contacts avec les obstacles ou avec de fines particules en suspension dans l'eau.

" Ainsi, la position antérieure des organes d'Eimer sur la trompe, leur structure en mamelons et leur abondante innervation semblent être liées au fouillage. Les formations épidermiques renseigneraient l'animal sur la texture du fond et détecteraient les vibrations produites par les proies qui y sont enfouies. Les récepteurs épidermiques profonds, ainsi que les récepteurs dermiques, seraient plus particulièrement sensibles aux stimulations par pression forte ou par vibrations ; au contraire, la détection de particules en suspension dans l'eau ou de simples effleurements pourrait être due aux récepteurs épidermiques superficiels qui seraient plus sensibles aux excitations légères. De plus, à la sensibilité des mamelons s'ajoute celle de la courte vibrisse centrale, qui accroit la sensibilité tactile de l'ensemble des organes d'Eimer. " Ces organes jouent le rôle que joue la ligne latérale chez les poissons.

L'activité exploratoire du Desman est perpétuelle et fiévreuse. Elle est quantitativement l'activité la plus importante, du moins en captivité. Elle vise surtout le fond de l'eau qu'il semble labourer de sa trompe. Les pierres du fond sont visitées en tous sens, retournées si possible, les sédiments mis en suspension. Les rochers sont visités fente par fente. Niethammer donnait à manger à son Desman à la main. Dans une fraction de seconde, il distinguait par le moindre contact avec sa trompe, s'il s'agissait d'un doigt, qu'alors il ignorait, ou de nourriture, qu'il happait.

Quand un Desman veut se rendre en un point rapidement, sans activité exploratrice, on constate alors avec quelle précision il suit exactement les contours des objets sans les toucher, malgré sa vitesse et sa cécité presque complète. Si l'on ajoute dans son aquarium un obstacle inconnu, et invisible (plaque de verre), le Desman le détecte de loin et n'osera pas s'y cogner comme sur tous les objets connus (cf expériences de Richard en début de paragraphe).Chez le Desman, ces organes du toucher pourraient permettre la perception des variations de pression dues aux mouvements relatifs du Desman par rapport aux obstacles, comme la variation du champ de pression due à l'onde de choc de sa nage. Les vibrisses et l'organe d'Eimer seraient donc responsables de la localisation par le Desman, des objets immergés, sans que l'on sache le rôle respectif de ces deux formations.

Des expériences récentes de Richard (en voie de publication) montrent que le Desman possède, par la finesse de sa sensibilité tactile, des possibilités étonnantes de détection et de reconnaissance des formes. Ce chercheur a imaginé des boites-nourrisseurs dont la surface des couvercles possède des particularités reconnaissables au toucher. Seuls les couvercles de certaines boites peuvent s'ouvrir et donner accès à la nourriture. Après une période d'apprentissage, plus ou moins longue suivant l'animal d'expérience, le Desman reconnait par simple contact fugitif de la trompe s'il s'agit de la bonne boite, c'est-à-dire de celle qui s'ouvre (toutes contenant de la nourriture). Les erreurs sont très rares. La discrimination est très rapide et très fine (détail inférieur à 1/15e mm) : elle se fait d'après leur dimension, leur nombre (1 contre 2) ou leur forme, quand il s'agit de différences importantes (lignes parallèles contre lignes entrecroisées). Les différences angulaires faibles ne sont pas discriminées. Une étude de la reconnaissance des formes plus complexes (triangles, cercles ...) est en cours. Elle ne semble pas facilement accessible à une perception exclusivement tactile.

7. Stéréognosie

Elle a été étudiée par Richard <17>.

" On a coutume de rassembler sous ce terme les faits concernant l'apprentissage des détails de l'espace environnant et la connaissance de leurs relations réciproques. Il est clair que ce sens est particulièrement nécessaire aux mammifères aquatiques qui vivent dans un univers à trois dimensions. Bauchot et Stephan <2> ont d'ailleurs remarqué que le cervelet du Desman était très développé, de même son encéphale en général et son néocortex en particulier. Ces particularités expliquent la rapidité étonnante de son apprentissage de la position des objets dans l'espace. " De nombreuses expériences le prouvent. Dans le cas où l'entrée de son abri est prolongée par un tunnel dont l'extrémité est immergée, il suffit en général d'une seule expérience au Desman pour qu'il achève son apprentissage. Inquiété, il y va immédiatement et directement.

8. Conclusion

L'impératif premier de la vie du Desman est la recherche d'une abondante nourriture. Il doit l'effectuer à l'eau, surtout au fond, et en surface. Le Desman détecte ses proies au "goût" et à l'odorat, il lui suffira qu'elles aient une odeur à l'air et une "saveur" à l'eau. Il n'est pas nécessaire qu'elles soient grosses ni même en mouvement Elles sont perçues de plus loin (plus de 20 cm) à l'air, que dans l'eau (quelques centimètres) ; plus difficilement entre deux eaux que sur le fond. Le Desman a su compenser ses handicaps naturels par la rapidité de ses mouvements, par un tact et un "goût" subtils et des capacités psychiques évoluées par rapport au monde des Insectivores.

C) COMPORTEMENT

1. Notion de territoire - Nid - Vie sociale

Les expériences de baguage effectuées par Richard et Vallette Viallard <16> (21 individus bagués et relâchés, 22 reprises effectuées) nous ont donné les premiers éclaircissements sur le domaine vital des Desmans, sur leurs relations au sein de l'espèce.

" L'évidence première est que le Desman est très attaché à un domaine défini (dont la plus grande longueur varie de quelques dizaines de mètres à 200 mètres au maximum), qu'on l'y retrouve tout au long de l'année, même pendant l'été et qu'il est capable d'y revenir, même de très loin (une femelle lâchée à 1500 mètres environ est revenue à son lieu de piégeage) et en un temps très bref (exemple 450 m en 7 heures). Il semble en première approximation que deux animaux de sexe opposé vivent au voisinage l'un de l'autre dans un domaine déterminé (de quelques dizaines de mètres de longueur environ) sans que l'on puisse encore rien affirmer d'une quelconque cohabitation.

" L'élément stable de ce "couple" parait être la femelle. C'est ainsi qu'une femelle est restée au même lieu pendant dix mois. Mais chaque fois que le mâle disparait, la femelle va à la recherche d'un nouveau mâle. Pendant les mêmes dix mois, cette femelle, par exemple, a changé cinq fois de place : en décembre après la disparition du premier mâle (sans doute de suites d'une tentative de marquage par résection d'un doigt) ; en mars lorsque le second que nous avions capturé et relâché ailleurs, est revenu et a été tué par un troisième qui avait, entre temps, pris sa place ; plus tard quand ce troisième est capturé et relâché au loin ; quand un quatrième, arrivé sur les lieux, est lui aussi déplacé ; en septembre, quand elle va rejoindre un peu plus bas ce quatrième qui est malheureusement nanti d'une autre femelle. Elle remonte alors et en rejoint un cinquième qui se trouve seul.

" La femelle est donc aussi active que le mâle dans la recherche du conjoint. Mais elle aurait plus tendance que lui a être stable. Au contraire, les mâles apparaissent dès qu'une place de mâle est libre, sans qu'on sache d'où ils viennent : ce qui implique de leur part une grande mobilité et une recherche très active. L'observation directe en captivité montre que le Desman acquiert la parfaite connaissance de ses circuits de déplacements dès le premier passage ... Comme tous les mammifères, le Desman explore son nouveau domaine en rayonnant à partir de l'abri, sur des distances de plus en plus longues, et avec une certaine lenteur. Le retour, comme les passages successifs, s'accomplissent au contraire très rapidement... Le fait qu'il puisse reconnaître son domaine après avoir traversé (pour y revenir, depuis des lieux éloignés où nous le relâchons) une série compliquée d'obstacles, montre que notre animal possède probablement une "carte cognitive" détaillée dans sa mémoire... Il suffit de déplacer un obstacle sur le circuit connu pour que les hésitations réapparaissent.

" Affirmer qu'il existe un comportement territorial chez le Desman serait prématuré car on sait assez le danger d'extrapoler les observations faites en captivité; il faudrait pouvoir suivre un individu sur son propre domaine in natura pour en établir les limites et observer la méthode de défense de cet animal contre ses congénères, pour noter la différence entre les mâles et les femelles et les variations possibles au cours de l'année. Ce travail, impossible à réaliser par la pure observation pour les raisons que nous avons dites, exige des moyens techniques que nous n'avons pas encore.

" Mais il est clair pour plusieurs raisons qu'on peut s'attendre à un résultat positif : les Desmans des deux sexes sont très agressifs envers quiconque, comme la plupart des Insectivores (taupe, musaraigne). Nous n'avons pas pu jusqu'ici faire cohabiter deux Desmans des deux sexes, même brièvement, en aucune saison. Et il est probable que cette agressivité ne disparait que pendant le rut qui doit être très bref comme chez d'autres Insectivores (quelques heures pour la taupe et les musaraignes d'Europe) et évidemment

pendant la lactation pour la femelle et les jeunes. "

La secrétion des glandes à musc, situées à la face inférieure de la racine de la queue, joue certainement un rôle dans le marquage du territoire, vu l'emplacement de l'organe sur une surface du corps qui touche continuellement le support. Il a été remarqué chez les Desmans en captivité, qu'ils déposaient leurs excréments toujours aux mêmes endroits (crottes et urine). Même en liberté, il est supposé que les excréments sont déposés en un endroit précis. Niethammer <10>, en Espagne, a trouvé un pavé qui dépassait de l'eau avec des excréments de la forme typique des Desmans. Les excréments s'accumulent et sont, en cas de besoin, renouvelés rapidement et au même endroit. L'abri du mâle est particulièrement bien marqué, intérieur et extérieur, ainsi que ses abords immédiats. Un mâle mis au printemps en présence des crottes d'une femelle, les manipule avec sa trompe, et dépose à côté ses propres crottes et beaucoup d'urine. La femelle passant plus tard fait l'inverse. Seule la femelle, hors la période de reproduction,a été vue abandonnant à l'eau ses excréments sans raison. Dans une enceinte fermée ces marquages donnent une forte odeur de "fauve" et ils apparaissent comme des tortillons noirs et brillants. Ils sont malheureusement indiscernables dans la nature pour l'odorat humain. Mais il est fort probable qu'ils connotent une activité territoriale que confirment les baguages systématiques de Richard et Vallette-Viallard <16>.

Le gîte du Desman dans la nature, n'a pas été découvert. Trutat <26> prétend que les Desmans habitent de longs terriers creusés dans les berges et qu'on peut les trouver sous des meules de foin, ce qui est improbable. Il parle aussi de pêcheurs d'écrevisses qui les pêcheraient à la main dans les cavités nombreuses que l'on trouve sous les berges des ruisseaux. Cela est plus probable. Un Desman capturé et relâché sur son propre domaine explore, le long des berges, l'entrelac des racines et les interstices des rochers, ou se réfugie directement et sans hésitation dans un trou qu'il atteint, même après avoir traversé le ruisseau. Des recherches effectuées par Puisségur <15> en 1932 sur

les berges d'un ruisseau à Desmans, lui ont permis de mettre à jour une grande quantité de terriers, très compliqués, possédant de nombreuses galeries et plusieurs ouvertures au niveau de l'eau. Le diamètre des galeries correspond à la corpulence du Desman, mais il n'a pas trouvé à l'intérieur la moindre trace de mammifère et les pièges placés à l'orifice de toutes les galeries n'ont jamais été déclenchés. Rien ne permet d'affirmer qu'il s'agit là de terriers de Desman.

Malgré ses ancêtres fouisseurs, la conformation des pattes antérieures de cet animal, ses ongles toujours biens acérés font supposer plutôt que le Desman ne se creuse pas de terriers. Il doit plutôt profiter d'abris naturels, nombreux sur les berges entre les pierres et les racines, voire peut-être même s'emparer d'un terrier abandonné par un autre animal. Son seul travail doit consister à aménager cet abri, comme laissent à penser les observations faites en captivité. Les Desmans adoptent alors immédiatement l'abri qu'on leur offre. Richard et Vallette-Viallard <16> ont préparé des terriers à un mâle en perçant le sol au ras de l'eau avec un manche de 2.5 cm de diamètre. Au bout de deux jours, l'animal avait agrandi ces galeries trop étroites et en avait fait des logettes en forme de poire, avec un couloir d'entrée de 10 cm de longueur et de 6 ou 7 cm de diamètre, s'ouvrant sur une chambre de 10 cm de diamètre. L'un de ces terriers avait même une galerie de quelques centimètres aboutissant au dessus de la berge. Tout le travail est accompli avec la trompe, jamais avec les pattes antérieures. Dans les berges des rivières, le Desman ne rencontre que peu de sédiments meubles, mais plutôt des racines et des galets, ce qui prouve que les activités de fouissage du Desman dans la nature sont bien limitées.

Le Desman de Niethammer <10> se contenta d'agrandir une petite excavation naturelle. Il perfectionna son abri par la suite avec des plantes utilisées comme couchette. Vers la mi-décembre, l'animal accumula sur son nid des feuilles et des brins d'herbes, qu'il amenait grâce à ses dents et sa trompe, pour obtenir finalement une butte par dessus

son abri. Cela donnait l'impression qu'il voulait construire un nid pour l'hiver. Celui-ci fut encore amélioré pendant 3 semaines. Il resta là jusqu'à mi-mars où il se mit à construire un nid neuf dans le coin opposé en utilisant les matériaux du vieux. L'auteur suppose que le Desman construisait alors un nid pour les jeunes au printemps. Cet abri occupa le Desman jusqu'au 1er avril.

L'étude du domaine vital du Desman et de son comportement social pose plus de questions qu'elle n'en résoud. Pour élargir nos connaissances en la matière, de nouveaux moyens seraient indispensables, pour pouvoir suivre l'animal dans son milieu (par exemple la radio-location).

2. Rythme d'activité - Sommeil

Le Desman est surtout un animal nocturne. Seul Peyre <11> affirme en avoir piégé un dans l'après-midi. Les observations dans la nature de Desmans en plein jour sont rares mais existent. Trutat (1891) <26> affirme (il "observe" par personne interposée) qu'il chasse l'été dans les prés en plein jour. Richard juge cela improbable. Quelques pêcheurs et riverains prétendent avoir vu des Desmans en plein jour effectuer plusieurs plongées rapides et disparaitre sous la berge. D'après les observations effectuées en captivité, il semble que le Desman, à cause de son métabolisme très exigeant, possède en plus du rythme circadien, un rythme secondaire imposé par des nécessités alimentaires. Grâce au dispositif mentionné au chapitre "méthodes d'étude", Richard <22> a pu enregistrer l'activité d'un Desman, en comptant le nombre de ses sorties et leur heure. " Les heures d'activité varient assez peu avec les saisons. Deux maximums se situent vers 06.00 H et vers 23.00 H et deux minimums vers 12.00 H et vers 02.00 H. Un ou deux autres pics de moindre importance se placent en cours de journée, dont l'heure peut être modulée par l'expérimentateur en variant la quantité de nourriture distribuée.

" Ainsi ce dernier a-t-il à sa disposition pour expérimenter une période d'activité diurne assez aléatoire et deux périodes nocturnes certaines. C'est celle de 23.00 H qui a été choisie le plus souvent, car le temps actif de la période diurne est beaucoup plus court que le temps correspondant des périodes nocturnes : au bout de quelques minutes, s'il s'agit de la journée, le Desman va se réfugier dans son abri ou s'endort sur place ; son appétit est faible et son inquiétude n'est pas favorable à l'apprentissage. " Pendant une période d'activité, les retours au nid se font plus fréquents à mesure que l'on s'approche plus du repos. Le Desman de Niethammer <10> était réglé sur les heures où il recevait de la nourriture. Il apparaissait alors sans autre stimulant que la faim. Mais,même en captivité, il gardait son rythme endogène circadien ; même après 18 mois de captivité, bien qu'il ait pris son repas du soir et ne trouvait plus rien à manger, il sortait et restait très actif la nuit. Il dormait toujours en cachette dans son abri qui ne servait qu'à cela.

" Dans son trou, le Desman se roule en boule : il se couche en rond comme un chien et à l'aide des pattes avant, roule sa queue autour de lui, incline la tête et pose la trompe entre les pattes avant sur la poitrine, pour ressembler à une boule. Lorsque l'abri est insuffisant, il tire vers lui, avec les pattes et la trompe, feuilles et autres plantes avant de se mettre définitivement en position de sommeil. Parfois il baille "très fort" avant de se coucher (à d'autres moments également). Il ouvre largement la bouche, pousse la trompe vers le haut, si bien qu'on aperçoit bien la gorge rouge et les dents blanches. En dormant, il respire 54-60 fois par minute, 80 fois lorsqu'il est éveillé.

" Lorsque le Desman est réveillé par du bruit ou des secousses, il se dresse d'abord avec la trompe vers le haut, se calme à nouveau ou se met en mouvement suivant que le bruit cesse ou non. "

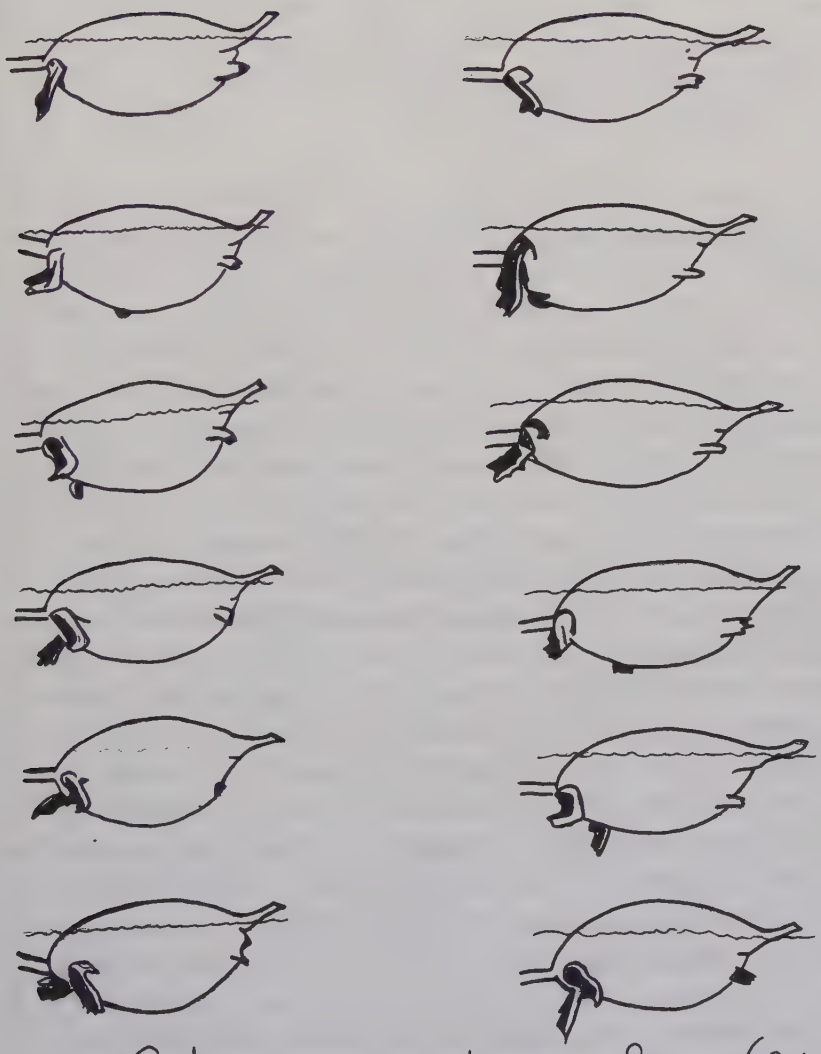
Il est à noter le besoin impérieux de dormir quand l'envie s'en fait sentir. Ayant relâché un Desman sur une berge, Richard et Vallette-Viallard <16> le suivirent pendant

une demi -heure. Durant cette courte période, 3 temps de bref sommeil ont trouvé leur place.

3. Nage (Photos III, VI et VII)

Comme nous l'avons vu, le Desman possède de remarquables adaptations anatomiques et physiologiques à la vie aquatique et c'est dans l'eau qu'il se déplace avec le plus d'aisance.

Les membres antérieurs ne participent pas à la nage et demeurent plaqués contre le corps sous le cou. La propulsion par les pieds est très efficace. La patte est poussée vers l'arrière au moins 2.5 fois par seconde. Le Desman agite les pattes alternativement. On ne peut remarquer un mouvement de poussée synchronisée que lorsque l'animal plonge. Dans la nage rapide, les pieds se meuvent dans le plan horizontal et dans la nage lente, plus près du plan sagittal. Le pied, doigts écartés, a une surface de 350 mm2, ce qui est considérable pour un corps de 12 cm de long. Les articulations du pied sont telles que, pendant le retour passif de ce dernier vers l'avant, sa surface est réduite au maximum (100 mm2), la plante du pied se trouvant alors dans le plan même du membre et s'y profilant. Pendant la nage, la queue serpente fortement. Cette queue encombrante lui sert plutôt de balancier pour amortir les ondulations que le mouvement alterné des pattes postérieures imprime à son corps, que de propulseur ou même de gouvernail. Les membres antérieurs ne lui servent qu'à changer de direction en évitant les obstacles. La nage du Desman en surface est toujours moins rapide que la nage immergée, à cause de l'émersion de son corps léger et du mouvement vertical des pattes natatoires, beaucoup moins ample que le mouvement horizontal, possible en immersion. Quand il regagne les profondeurs, il fait un bond hors de l'eau pour se dégager de la surface, comme le font les animaux ne possédant pas de gouvernail de profondeur et incapables donc de s'immerger en douceur. Sans le mouvement des pattes, l'animal flotte comme un bou-



. Galemys nageant en surface - (au 1/24e sec)
(d'après Niethammer 1970) [10]

chon ; la nage immergée lui demande un grand effort physique qu'il ne peut soutenir longtemps : sa capacité respiratoire, même s'il est immobile,ne dépasse pas une minute. Seul Niethammer <10>, ayant effrayé un Desman,l'observa 4 minutes sous l'eau sans qu'il remonte à la surface. Pendant la plongée, le Desman émet fréquemment des séries de bulles (voir plus haut). Un film montra que le Desman souffle de l'air juste avant de refaire surface.

4. Déplacement en milieu aérien (photo IV)

La marche du Desman au sol est malaisée et incommode. " Il pratique la marche croisée avec un varus accentué des pattes antérieures : marche dodelinante et relativement lente. Le contact au sol est digitigrade. Notre animal est plus habile acrobate que bon marcheur. Il se déplace d'ailleurs plus souvent dans des conditions difficiles que sur un sol plat. Il nous est arrivé, le relâchant après l'avoir bagué, de le suivre quelques dizaines de minutes dans des activités quasi-naturelles avant qu'il disparaisse pour de bon : on peut alors le voir se glisser entre les racines dénudées des aulnes, grimper facilement sur la surface d'un gros rocher, aidé en cela de ses griffes puissantes, recourbées et acérées, suivre au trot une petite plage de sable ... " En captivité, il se promène fréquemment sur la berge herbue que nous lui avons préparée. Il saute du sommet d'un rocher pour se pendre au grillage et marcher ensuite sens dessus-dessous. Nous ne l'avons cependant pas vu courir, même lorsque libéré au sol il se hâte de rejoindre l'eau ; ses jambes et ses pieds trop longs l'empêchent de le faire. Il pratique cependant au sol une locomotion par petits bonds (de quelques centimètres) comme un kangourou miniature " (Richard, Vallette) <16>. Son élément est l'eau bien que son agilité pour escalader les obstacles soit remarquable, comme nous avons pu le constater dans ses exercices de voltige sur le grillage des cages d'élevage. Ceci explique la rapidité et

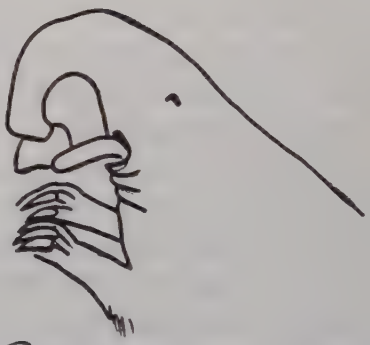
la facilité avec laquelle il peut s'introduire dans l'enchevêtrement des canaux et tunnels naturels réalisés par les racines d'arbres et les pierres des murs.

5. Recherche de la nourriture - Comportement alimentaire

La recherche de la nourriture est la principale activité du Desman des Pyrénées. Ne possédant pas de bons organes des sens à perception lointaine, il est obligé de s'activer en tous sens pour trouver des proies. Il effectue de longues plongées et revient respirer en laissant dépasser l'extrémité de sa trompe. Il reste alors immobile. Sous l'eau, son comportement rappelle celui de la taupe. Il semble marcher au fond, soulevant de sa trompe des cailloux, même assez gros, fouillant dans le sable, tournant autour des grosses pierres, s'insinuant dans les moindres interstices avec une agileté extraordinaire. Il accomplit ainsi les mouvements de fouissage caractéristiques de la taupe, mais seulement dans le sable du fond des torrents où il recherche ses proies. Ce mouvement ne déploie pas une grande énergie et ne risque pas d'émousser ses ongles acérés qui lui sont indispensables pour grimper sur les rochers et s'y maintenir contre le courant. Mais c'est sa trompe qui déploie la plus grande activité, s'insinuant dans tous les recoins possibles de l'endroit exploré. Quand le Desman pratique ce véritable ratissage au fond de l'eau, il s'agrippe par ses pattes avant à quelque anfractuosité, son corps flottant à la verticale, ses pattes arrière battant l'eau et la tête en bas. Il pratique ces rechcerches avec une véritable frénésie. Il peut pratiquer aussi de telles recherches sur terre bien que ce ne soit visiblement pas son élément. Il s'arrête alors de temps en temps en appui sur sa queue et hume l'air alentour de sa trompe relevée (posture tripode).

Richard a observé que le Desman peut boire et

esman fouissant dans le sable -
(d'après Richard et Micheau 1975)
[19]



- Palpation gustati
(d'après Richard 197
[17]

esman mangeant un gros ver de terre -
(d'après Richard et Vallette Viallard 1969) [16]

avaler de petites proies ou particules alimentaires sous la surface de l'eau, grâce à la structure de son carrefour trachéen <19>. Le desman ne chasse les poissons qu'exceptionnellement, s'ils sont de petite taille mais il ne les mangera que s'il peut les tirer au sec. En effet, il mange tous les aliments d'une certaine importance non pas sous l'eau, mais au sec. Après chaque capture sous l'eau, le Desman remonte pour respirer et nage en amenant sa proie vers la berge. Là il s'assied sur le solide trépied que font ses pattes postérieures et sa queue. Ses mains sont alors utilisées, soit pour fixer sa proie au sol, soit pour l'orienter vers la bouche, soit pour retirer de cette dernière une pièce embarrassante. Il arrive qu'un objet soit tenu entre les doigts extérieurs, écartés pour ce faire. La préhension cependant se fait de préférence avec la trompe, qui agit à la manière de celle de l'éléphant, pour palper, diriger, serrer ou pousser dans la bouche. Cet organe est assez souple pour se tourner dans toutes les directions et même s'enrouler autour d'un objet.

La langue volumineuse présente deux épaississements marginaux qui appliquent la proie contre le palais de la bouche. Après le repas, le Desman accomplit une toilette soignée de la bouche et de la trompe avec ses pattes postérieures.

Le Desman mouille fréquemment en les mangeant les aliments qu'il attrape à l'air libre. Niethammer <10> a remarqué en captivité que le Desman rassasié enterre le reste de sa proie pour la déterrer plus tard et la manger. Les Desmans boivent beaucoup, surtout après avoir mangé. Ils prennent alors l'eau avec leur trompe, même s'ils sont sur terre.

Niethammer <10> constate que le Desman "barbote" avec les pattes avant après chaque repas. Cela servirait au lavage des mains qui ont tenu la nourriture. Richard pense que ce "tambourinage" effectué à bien d'autres occasions, a pour but la localisation des obstacles (voir à ce chapitre).

Après le repas et la toilette, le Desman va souvent

déféquer et gagne son abri pour une sieste digestive.

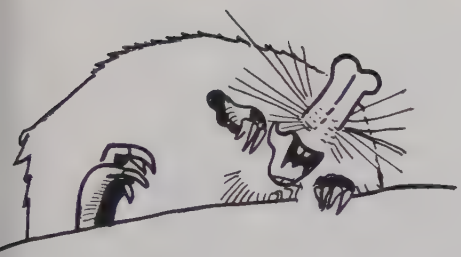
6. Toilette

Comme tous les mammifères aquatiques, le Desman prend grand soin de son pelage. Il effectue une "toilette" chaque fois qu'il sort de l'eau. Il s'ébroue alors comme un chien, en éclaboussant tout autour de lui. Puis il gratte et peigne consciencieusement toutes les parties humides de son corps avec ses pattes arrière. L'ébrouement décolle les jarres du duvet et les laisse agglomérées en pinceaux. Pour le brossage, l'animal utilise "les trois ongles intérieurs de son pied dont la taille est croissante à partir du premier, de sorte qu'ils peuvent se présenter tangentiellement à la surface de la fourrure sans que le pied ait à accomplir une torsion autour de son axe. A cela s'ajoute le fait que les trois premiers ongles ont leur pointe infléchie vers le corps, particularité que l'on retrouve chez le castor, chez qui elle est liée à la même utilité (Richard 1958) " (Richard et Vallette-Viallard) <16>. Avec ses pattes arrière, un Desman peut atteindre toutes les parties de son pelage, le front aussi bien que le dos ou le ventre. Ce peignage énergique a pour effet de répandre sur l'ensemble du pelage les secrétions des glandes sébacées, à la base des poils et à emmagasiner dans le pelage une couche d'air protectrice.

La fonction principale du pelage des mammifères aquatiques est la protection contre l'humidité et le froid. On remarque que le Desman ne possède pas de graisse sous cutanée qui pourrait contribuer à sa protection (cette absence de graisse, donc de réserve en calories, explique aussi l'exigence de son métabolisme qui ne supporte pas le moindre jeûne).

La toilette est si importante que lorsque, pour des raisons obscures, un Desman ne peut plus sécher son poil, il meurt rapidement. En captivité, cette impossibilité à se sécher, malgré un grattage constant et désespéré, annonce

Patte postérieure gauche -



Toilette du Desman -

(d'après Richard et Vallette Viallard 1969)
[16]

toujours la mort de l'animal. Seul Niethammer <10> a observé un Desman en captivité qui avait ces symptômes et qu'il pensait perdu ; l'état de l'animal s'améliora, celui-ci ayant appris à ne plus aller à l'eau. " Sous la lampe chauffante, dans la sciure de bois où il avait son gîte, son pelage sécha complètement, et il évita alors tout contact avec l'eau. Plusieurs fois par jour il se mettait au bord de l'eau et avec sa trompe, il mettait de l'eau dans sa bouche. "

Avec un pelage sec, le Desman supporte le gel sans problème. Si ses poils se mouillent, il meurt inexorablement, même dans une pièce chauffée.

On ne connaît pas exactement la cause de ce phénomène que l'on constate aussi chez des oiseaux aquatiques en captivité. Richard et Vallette-Viallard <16> interprètaient ce phénomène par la sensibilité du Desman à la qualité de l'eau. Une eau souillée et chargée de résidus de fermentation de matières organiques dissoudrait l'enduit protecteur des poils. Cette interprétation fut réfutée par Niethammer <10> qui laissait volontiers un Desman plus d'une semaine avec la même eau, sans qu'il en soit incommodé. Richard donne (oralement) une nouvelle interprétation possible du phénomène:

Des Desmans trop nourris en captivité développeraient une sorte d'eczéma qui emêcherait une bonne isolation de l'animal par sa fourrure et provoquerait le mouillage de son corps. De même pour des Desmans lâchés dans l'eau de Paris qui en sortirent brusquement comme s'ils s'étaient "brûlés" et refusèrent d'y retourner, ce qui leur fut fatal : la première explication fut la sensibilité du Desman au "goût" de l'eau de la capitale. Mais il parait maintenant que l'hypothèse ci-dessus est plus plausible.

Le Desman ne serait donc pas si difficile qu'on le pensait, sur la qualité de son eau.

7. Cri

Les vocalisations du Desman, contrairement à celles

des musaraignes et des chauve-souris, sont rares et peu variées. L'animal pousse des cris persistants et stridents, si on le manipule, lorsqu'il est effrayé ou si on le met en contact avec un de ses congénères, même à travers un grillage (la vie sociale du Desman doit se réduire à l'accouplement et à la période d'élevage des jeunes).

Niethammer <10> observa et enregistra différents cris ou grésillements, sans qu'il puisse en donner une explication possible. Il les décrit soit comme des "dji-be" ou le son d'une syllabe répétée, soit des "bub-bub-bub" ou encore des "pjieeb" stridents (hurlement de peur).

Il n'a pas encore été mis en évidence la production d'ultra-sons (voir au chapitre "univers sensitif").

II - ASPECTS ECOLOGIQUES

A) ALIMENTATION

1. Alimentation en liberté

Le Desman comme tous les Insectivores, a de très grands besoins alimentaires ; selon Richard, il consomme l'équivalent de son poids de matières organiques par jour et peut, à l'occasion, (comme par exemple après sa capture), en consommer le double. On a beaucoup écrit sur son alimentation. Certains auteurs anciens prétendaient même qu'il nageait après les truites, tout en leur dévorant la queue, pour finir de les manger par la suite. Ceci est bien évidemment faux. Malgré sa grande agileté à se déplacer dans l'eau, le Desman est bien incapable de suivre les évolutions d'une truite.

Sa nourriture est constituée de toutes sortes de matières organiques vivantes ou mortes. En premier lieu, toute la petite faune des rivières ou torrents de montagne,

crustacés et larves d'insectes principalement. Mais aussi tout animal qui peut tomber à l'eau dont la taille n'est pas excessive : myriapodes, sauterelles et criquets et même poissons et petits mammifères. Il recueille aussi des fragments de ces mêmes animaux, qui achèvent de se dilacérer dans l'eau.

Puisségur <15> étudia les contenus stomacaux des Desmans capturés. Les observations de Peyre confirment celles de Puisségur. Tous les estomacs examinés contenaient les restes d'une faune très constante. Les éléments prédominants sont les suivants : d'abord une grande quantité de larves, reconnaissables surtout à leur armature buccale ; ces larves sont très probablement des larves de Plécoptères et de Trichoptères, très abondants dans la région.

Ensuite, des insectes de petite taille, si on en juge par la longueur de leurs pattes qui sont à peu près les seules parties bien conservées. Un examen très attentif de ces pattes permet d'affirmer que ce sont les insectes terrestres qui prédominent sur les insectes aquatiques. Dans quelques cas seulement, en effet, Puisségur a reconnu de petits Coléoptères voisins des Hydroporus. Enfin des antennes de crustacés, bien conservées, qui possèdent tous les caractères d'antennes de Gammarus.

Cet auteur n'a jamais aperçu ni écailles ni arêtes de poissons. Il est probable que le Desman n'est piscivore que lorsqu'il ne trouve pas sa nourriture habituelle et dispose de poissons faciles à capturer.

Peyre complète l'analyse en affirmant que les Gammares constituent la base de cette alimentation, puisqu'on en trouve à toutes les périodes de l'année.

2. Alimentation en captivité

Tous les chercheurs qui ont essayé d'élever le Desman en captivité nous donnent leurs "recettes". Pour Peyre <11>, la base de son alimentation en captivité est

constituée par de la rate de bœuf et des vers de farine (Tenebrio).

Richard lui, les nourrit à base de poumon d'agneau.

Un témoignage intéressant est celui, traduit de l'allemand, de Niethammer <10> qui éleva un Desman durant vingt mois :

" Nourrir un Desman en captivité ne présente aucune difficulté. Les 12 Desmans que j'avais capturés vivants, mangèrent au plus tard quelques heures après leur libération de la nasse, ce que je leur proposais : larves de tricoptères ou jeunes souris blanches, viande de souris, coquillages d'étang, poissons, mais avant tout des truites. 2 fois un Desman avait déjà commencé son repas dans la nasse en tuant une truite attrapée en même temps que lui et en mangeait la tête. Il est arrivé que le Desman continue à manger alors que je le transportais dans la nasse pour l'installer dans sa cage ...

"Caïn (mon Desman) mangeait tout d'abord de préférence des larves de Trichoptères. Etrangement, il ne pouvait ou ne voulait pas croquer l'enveloppe, si bien que je lui donnais les larves épluchées ; celles-là, il les préférait à tout autre chose. Je lui donnais également des invertébrés : vers de terre, escargots, coquillages, gamarides ; des vertébrés : souris, toutes sortes de poissons, des oiseaux. Il refusait les limaces, les coquillages de Dreissensia, les salamandres et les grenouilles (aussi les têtards). Pour simplifier mon travail je lui donnais comme nourriture des jeunes souris, autant que possible nues. Je dépouillais les souris adultes parce qu'il lui était pénible (bien qu'il le fit quand même) de mordre la peau. Toute souris jeune, même adolescente, était attrapée rapidement et il commençait à manger la tête sans l'avoir tuée au préalable. C'est pourquoi je ne lui donnais que des souris qui venaient d'être tuées, soit de 1 à 7 par jour selon leur taille. Au total, il anéantit 1500 jeunes souris pendant les 20 mois de captivité. Le poids moyen journalier variait de 14 à 21 grammes. Cette nourriture permit à Caïn de conserver son poids de 100 grammes .... Richard et Viallard (1969) prétendent que

le Desman en captivité mange quotidiennement au moins les 2/3 de son poids. Ceci ne correspond pas aux pesées que j'ai effectuées durant des mois. Lorsque Caïn prenait quotidiennement 1/5e de son poids en nourriture (souris), cela était largement suffisant. "

Niethammer alimenta aussi son Desman avec des poissons aussi bien morts que vivants (jusqu'à une longueur de 21 cm). Il remarque aussi les différences de goût individuelles entre différents Desmans qu'il élevait.

La nourriture du Desman peut donc être très variée et elle doit être très importante (même si tous les auteurs ne sont pas d'accord sur les chiffres).

B) POPULATION - AGE ET LONGEVITE

1. Population

L'estimation de la population des Desmans des Pyrénées est très difficile. Pour en avoir une idée assez précise, il faudrait une campagne de piégeages systématiques tout au long de plusieurs types de rivières, ce qui permettrait aussi de préciser sa répartition tout au long des cours d'eau.

Les seuls éléments dont nous disposons sont les résultats des piégeages effectués par les chercheurs qui se sont penchés sur l'espèce. Peyre <11> <13> avoue en avoir piégé 659 (dont 279 femelles) entre 1954 et 1961. Dans le ruisseau de Sour, près du laboratoire de Moulis, en Ariège, il en attrapa 79 en un an, sur une longueur de 3 kms environ. Dans d'autres cours d'eau ariégeois, il en prit 29 en trois mois et 22 en cinq jours. Ce qui tendrait à montrer que l'espèce peut être assez répandue dans certaines rivières et que cette répartition serait inégale suivant les cours d'eau. Mais les populations de Desmans subissent des fluctuations dont on ne connait pas l'origine. Richard, qui

entreprit l'étude du Desman après Peyre, ne réussit jamais les pêches miraculeuses de son prédécesseur. La raréfaction des Desmans dans les années 1970-1971 fit même naître des craintes pour la survie de l'espèce. Richard baguait, relâchait et recapturait alors des Desmans en Ariège. Les captures cessèrent brutalement. La même disparition fut constatée quelques mois plus tard dans les Pyrénées Atlantiques. Cette baisse de population dura deux ans, puis les piégeages positifs augmentèrent petit à petit. On ne craint plus aujourd'hui pour la pérennité de l'espèce, à court terme, bien qu'elle n'ait jamais repris les proportions des années 50. La baisse générale du nombre de Desmans s'explique par les pollutions humaines de tout ordre que nous envisagerons plus tard, mais on n'explique pas cette raréfaction brutale et passagère observée par Richard.

2. Age et longévité

Richard <21>, par une analyse statistique de certains critères dentaires des populations de Desmans capturés, établit une méthode de détermination de l'âge et de la longévité de l'animal.

" Les diverses façons que nous avons d'aborder la mesure de la longévité du Desman des Pyrénées à partir de certains caractères dentaires conduisent à répartir la population en plusieurs groupes d'âge.

" L'usure de certaines dents est complète, bien avant la mort de l'animal, tandis que le déchaussement de toutes les dents ne cesse de s'accentuer tout au long de la vie ; il constitue donc le meilleur caractère.

" La mise en corrélation de ces deux caractères dentaires au long des saisons met en relief la séparation entre les classes d'âge.

" Par ces méthodes nous concluons que le Desman peut vivre au moins trois ans.

" Il faut cependant noter qu'un animal bagué fut repris à l'âge minimum de deux ans et demi ou trois ans.

La probabilité de capturer dans la nature un animal très âgé étant faible, on peut donc se demander si nous ne sous-estimons pas l'âge maximum et si le groupe des plus âgés qui ne compte que 4 individus, ne pourrait alors comprendre des Desmans de quatre ans à côté de ceux de trois ans. "

C) BIOTOPE

L'étude du ou des biotopes du Desman des Pyrénées a subi depuis Trutat (1891) <26> bien des controverses. Certains points restent encore indécis. On s'accorde pour admettre les qualités d'un biotope indispensables au Desman des Pyrénées.

Ces qualités doivent porter sur l'eau, la nature des berges et la biomasse du cours d'eau. Ce cours d'eau ne doit pas subir d'assèchement ni de crues trop violentes (disparition de Desmans après déboisement de versants de montagnes, transformant le régime des rivières). L'eau doit être froide de préférence (les plus longues survies en captivité ont eu lieu lorsque le Desman disposait d'eau froide) et bien oxygénée. L'animal présente de plus une rhéophilie très nette.

Les berges du cours d'eau doivent offrir au Desman de nombreux abris naturels, grosses pierres, entrelacs de racines, etc .. Un lit de rivière rocailleux sans trous ni fentes est évité. Les rives bordant la rivière peuvent être de nature variable, soit boisées, soit bordées de prairies, soit sans végétation (haute montagne). Il semble toutefois que la préférence du Desman des Pyrénées va aux rives vertes (près) et riches en végétation. D'aucuns affirment même avoir vu des Desmans en plein jour chassant dans les prés. Trutat (1891) <26> prétendait de plus qu'ils nichaient sous les meules de foin. Un récent film du Parc National des Pyrénées Occidentales montre un Desman, notamment dans ses évolutions terrestres. Celui-ci se roule bien dans du foin qu'il trouve de lui-même. Mais Richard objecte que tous les piégeages du Desman au sol se sont révélés vains et qu'il n'a jamais

été observé de traces de Desmans dans la neige en hiver et au printemps. Or ce sont là les saisons de sa plus grande activité.

Les cours d'eau à Desmans doivent avoir une faune aquatique riche (larves d'insectes et surtout de crustacés). Des expériences menées sur un ruisseau de un mètre de large donnent plusieurs dizaines de kilogrammes de dérive biologique, tous les cent mètres et par 24 heures. Cela étant nettement inférieur à la biomasse réelle de ces cent mètres (larves fixées, etc ..), on a une idée de la "vie cachée" de nos rivières et torrents. Bien entendu, des biotopes différents coïncident avec des biomasses différentes donc avec une densité plus ou moins forte de Desmans.

Nous voyons ainsi que les exigences du Desman des Pyrénées correspondent à celles de la truite. Les biotopes à truites seront donc des biotopes à Desmans, étant entendu que, contrairement aux truites, le Desman ne fréquente pas les rivières du potamon (plus de 25 mètres de large) (Richard) <20>.

Tous ces divers facteurs de l'environnement ont été ramenés à deux seuls caractères du cours d'eau, sa largeur et sa pente. Le Desman ne fréquentera des ruisseaux étroits que si la pente est forte ; et inversement, il ne pourra fréquenter les rivières que si leur pente diminue.

Ayant précisé les exigences écologiques du Desman, nous allons définir des types de "sites à Desmans". Selon Peyre <11> ils se résument à trois types de cours d'eau :

. Cours d'eau à largeur variable, aux berges soutenues par de fortes racines d'arbres, allant du petit ruisseau d'eau vive circulant dans les prés, au petit torrent de montagne

. Grandes rivières type Salat

. Biotope semi-artificiel, canaux de moulins ou de scieries

Les conclusions de Peyre restant exactes, de nombreuses observations nous présentent le Desman dans d'autres

sites. Les altitudes limites où l'on trouve le Desman vont de quelques dizaines de mètres à 2.200 mètres.

En Espagne, Niethammer <10> ne réussit aucun piégeage en dessous de 800 mètres. Ses captures les plus nombreuses se firent même au dessus de 1.200 mètres (jusqu'à 1.800 mètres). Compte-tenu du petit nombre de renseignements dont nous disposons sur les Desmans ibériques, nous ne pourrons en tirer des conclusions. En plus des biotopes indiqués par Peyre, des Desmans ont été mis en évidence dans des lacs de haute altitude et sur tous les cours d'eau, jusqu'à leur source. Combes et Salvayre (1964) en visitant une grotte de l'Aude, en partie alimentée par une perte du ruisseau voisin, l'Aiguette, vive en Desmans, ont surpris un de ces Insectivores sur une plage de sable à proximité immédiate du ruisseau souterrain. Il supposent que cet habitat est "accidentel" ou "exceptionnel".

En nous aidant des maigres renseignements de Niethammer (1970) <10> pour le côté espagnol et des travaux de Richard (1976) <20> et du P.N.P.O. (pour la partie occidentale des Pyrénées), nous allons dresser une liste aussi exhaustive que possible des lieux, vallées et rivières où ont été mis en évidence Galemys Pyrenaicus.

D) AIRE D'EXTENSION - DISTRIBUTION

1. France

L'énumération des "sites à Desmans" n'offre qu'un intérêt restreint en elle-même. On constate en effet que les apparitions les plus fréquentes du Desman des Pyrénées ont lieu dans les endroits les plus habités ou les plus fréquentés par l'homme. Ce qui signifie simplement que les chances de voir un animal sont multipliées par le nombre d'observateurs. Par exemple ou trouve, autour du laboratoire de Moulis en Ariège, une grande profusion de rivières à Desmans ;

cela seulement parce que les chercheurs qui se sont succédés, ont piégé systématiquement dans la région. Nul doute que bien d'autres régions se révèleraient riches en Desmans si des campagnes de piégeage systématique avaient lieu. Au lieu de cela, nous ne disposons que d'observations fortuites, certaines douteuses (environs de Biarritz), d'autres très anciennes (Chalosse 1894). <7>. La liste des sites d'observations de Desmans offre quand même l'intérêt de fixer approximativement une limite globale de son aire d'extension et les altitudes limites où on le trouve. En reprenant les travaux de Richard (1976) <20>, nous énumèrerons tout d'abord les stations déjà connues et publiées depuis la "découverte" du Desman des Pyrénées en 1811, en ne citant que la première mention de chaque station :

" 1821 Companyo reçoit un Desman de Saint-Laurent de Cerdans (Pyrénées-Orientales)
" 1891 Trutat parle de "nombreux sites" pyrénéens où ont été recueillis les Desmans qu'il a étudiés, mais ne cite finalement que la Pique entre Luchon et Juzet (Haute-Garonne)
" 1894 Dubalen le donne à Saint-Bertrand-de-Comminges (Haute-Garonne) et en Chalosse (dans les Landes), au bois Montgaillard, près de Saint-Sever sur le Bahus
" 1907 Marcailhou d'Aymeric parle en général des Hautes-Pyrénées, de la Haute-Garonne, du Gers, des Pyrénées-Orientales et de l'Ariège où il précise même : Vicdessos, Castillon et d'Ax-les-Thermes à Luzenac sur l'Ariège
" 1909 Margier avance qu'il existe "partout dans les Pyrénées" mais prend soin malencontreusement de préciser qu'il évite l'altitude et préfère les marais
" 1915 Bouget parle de l'Adour en général, de Bagnères-de-Bigorre sur ce fleuve, de l'Oussobet (sans doute de l'Oussouet, qui conflue à Montgaillard avec l'Adour, près de Bagnères)
" 1935 Puisségur est plus complet. Il cite :
    - l'Ariège : de Castillon à Saint-Girons en passant par Engomer
    - les Hautes-Pyrénées : Montgaillard, près de Tarbes

- l'Aude à Usson les Bains

" 1956 Peyre enfin a beaucoup piégé dans deux départements :
- l'Aude (en précisant Puisségur), d'Usson à Gesse ; sur l'Aiguette, la Bruyante et le Laurenti, petits affluents de l'Aude supérieure
- l'Ariège : Salat et affluents ; Lez et affluents

" 1964 Combes et Salvayrac ont trouvé un Desman réfugié dans la grotte de Majestier, sur l'Aiguette (déjà citée par Peyre) "

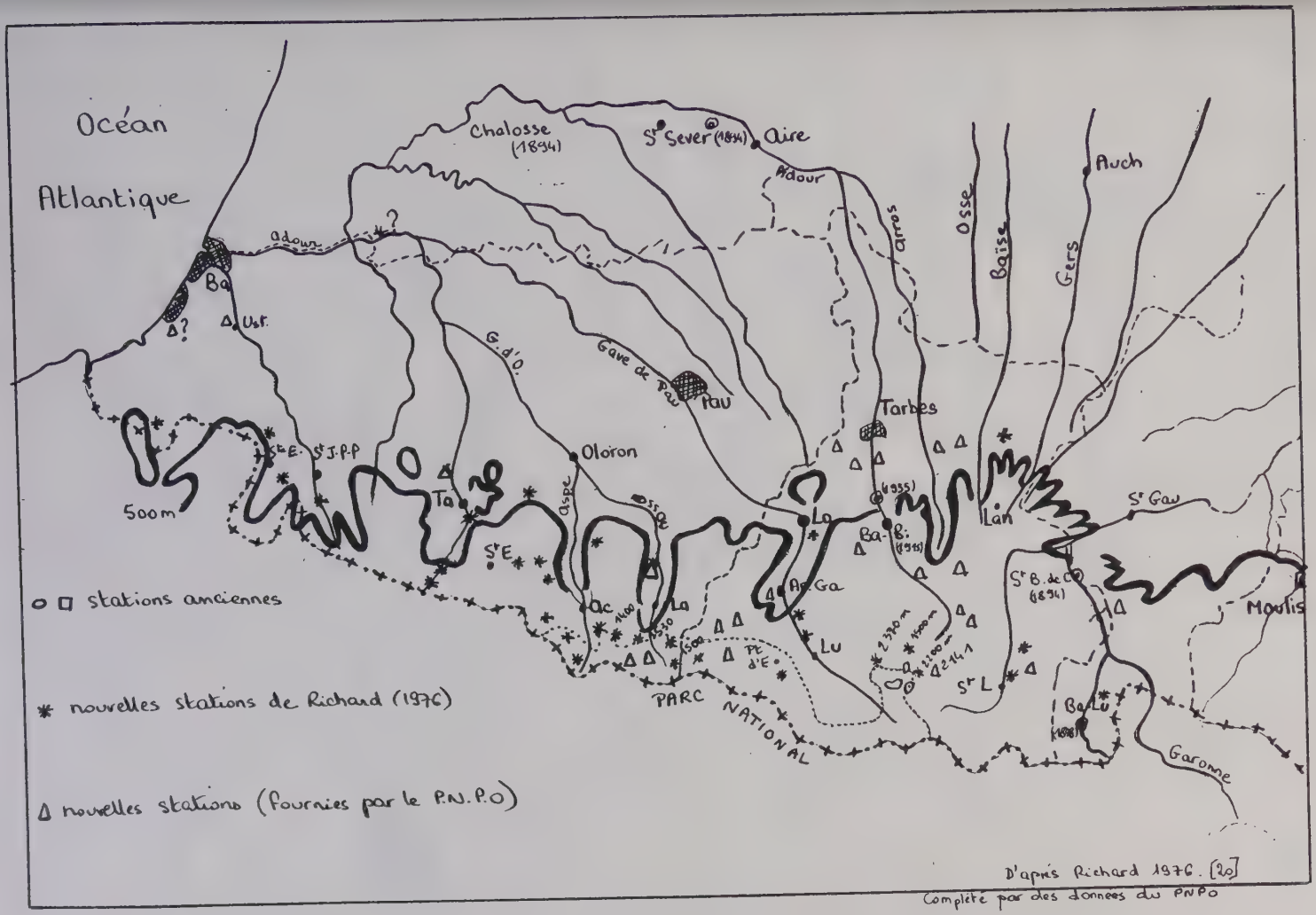
* Stations nouvelles :

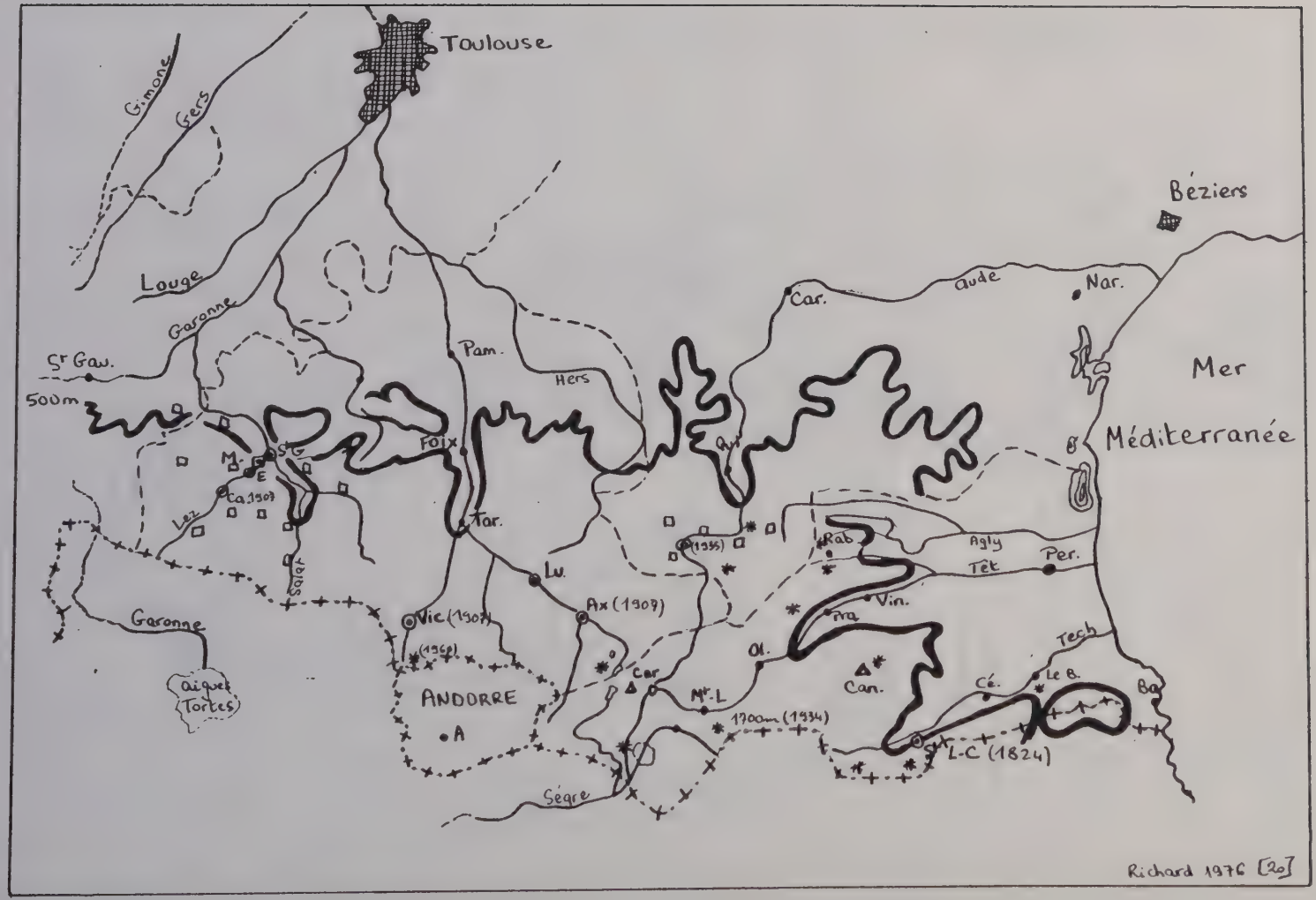
Nous énumèrerons ici les stations nouvelles citées par Richard en 1976, en y ajoutant pour la partie occidentale des Pyrénées, de nouveaux sites que le P.N.P.O. a eu l'amabilité de nous communiquer :

. Landes : aucune station récente n'a été signalée
En 1969, Richard donne le site de Peyrehorade, qu'il ne reprit pas en 1976

. Pyrénées-Atlantiques : environs de Biarritz (?), La Lissuraga, Sare, Bidarray, Ustaritz, Le Bastan (dès 1951), Saint-Etienne de Baïgorry, Mendive au sud de Saint-Jean-Pied-de Port, Troisvilles et Tardets sur le gave de Mauléon, De Licq à Larrau sur le gave de Larrau, Saint-Engrace, Arette, Lanne sur le Vert de Barlanés
Vallée d'Aspe : l'Arricq, petit affluent à Osse-en-Aspe, la pisciculture de l'I.N.R.A. à Lées-Athas, Gave de Bélonce, Forges d'Abel, Lescun (bois de Larrangus), Escot sur le Barescou, Urdos
Vallée d'Ossau : Lac de Bious à 1530 m, l'Aas de Bielle (1400 m), gave de Brousset au Pont de Camps et à Las Quebès, Anéou, Pombie (information personnelle), Vallée du Sous-souéou, Lacs d'Ayous

. Hautes-Pyrénées : Région d'Arrens et Aucun (jusqu'aux limites du Parc National), Estaing, Gave de Pau à Argelès,


Océan
Atlantique
Chalosse (1894)
St Sever (1894)
Aire
Adour
Auch
Osse
Baïse
Gers
Arros
Gave de Pau
Pau
Tarbes
Oloron
Aspe
Ossau
St J.P.P
St E.
Ta
Lo
Ba
Lan
St Gau
Ac
La
Ar Ga
Lu
St L
St B. de C (1894)
Moulis
Ba Lu (1894)
Garonne
PARC NATIONAL
500m
stations anciennes
nouvelles stations de Richard (1976)
nouvelles stations (fournies par le P.N.P.O)
D'après Richard 1976. [20]
Complété par des données du PNPO


Toulouse
Gimone
Gers
Louge
Garonne
Sr Gau.
500m
Pam.
Hers
Foix
Ariège
Tar.
Lz.
Vic (1907)
(1954)
Ax (1907)
Lw.
Garonne
aiguet Tortes
ANDORRE
A
Ségre
Car.
Aude
Nar.
Béziers
Mer
Méditerranée
Rab.
Agly
Tet
Per.
Vin.
Pra
Ol.
Can.
Mt.L
1700m (1934)
Cé.
le B.
Tech
Ba
L-C (1824)
Richard 1976 [20]

Lau Balagnas, Sassis, près de Luz, La Glaire et la Gaubie, affluents du Bastau, lac d'Estibère (2240 m), lac de Bastanet (2141 m), lac de l'Ours (2238 m), gave de Cauterets à Pont d'Espagne, Neste d'Avre à Vieille-Aure et à Bordères, sur le Nés au Sud de Lourdes, Baïse près de Trie, sur le Laspin, Saint-Martin, Bémac, Juillan, Tournay, Burg, Mongaillard (440 m), Germs Labassère, Ruisseau descendant du Casque de Lhéris, Campan, La Séoube Payolle

. Haute-Garonne : La Pique près de Juzet, vallée de l'Ourse au nord de Luchon (500-700 m), Saint-Bertrand-de-Comminges, Marignac

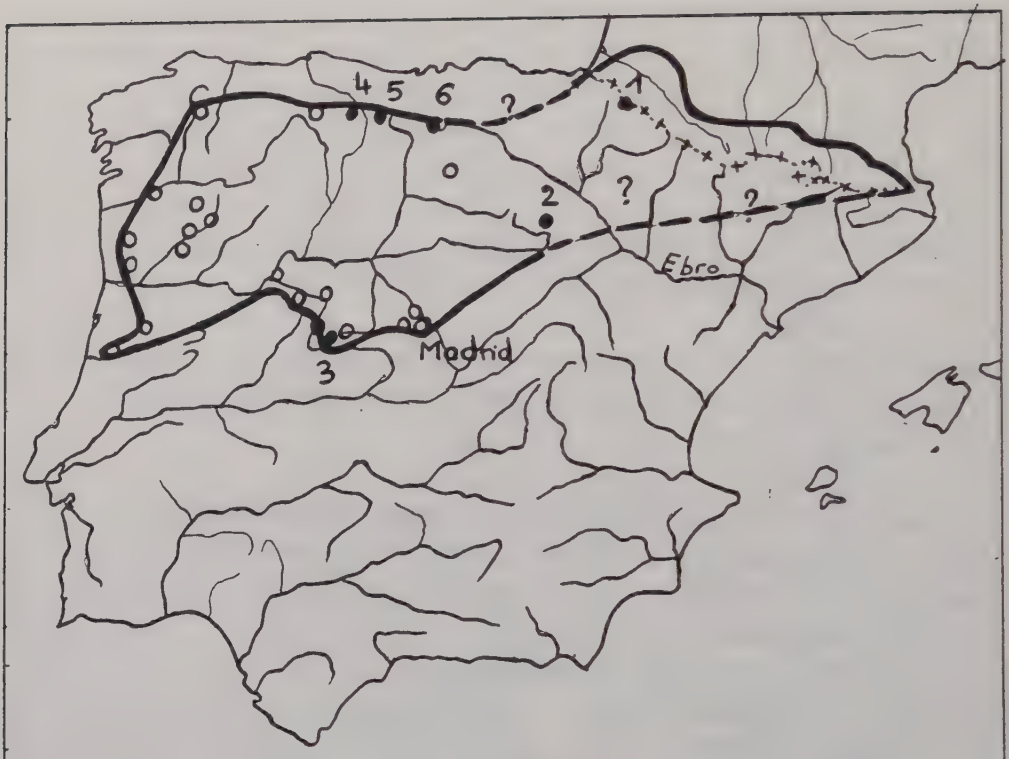
. Ariège : Salat, Lez et affluents autour du Laboratoire de Moulis. Richard a constaté que beaucoup de stations de Puisségur et Peyre sont abandonnées à ce jour. Il donne quelques stations nouvelles :
- L'Artillac, affluent de l'Arize
- Source de Viedessos
- Source de l'Oriège

. Aude : Aiguette, en amont de Sainte-Colombe

. Pyrénées-Orientales : Forêt de Boucheville, sur un petit affluent de l'Agly, Désix, affluent du Têt près de Rabouillet, Nohèdes, entre Conat et Urbanya, Tech, Pont de Boulou, certainement égaré par une crue (1957), Quéra, affluent du Tech, près de Coustouge, Casteil, près de Serralongue, source du Sègre (1934), Raour, affluent du Sègre, près de Bourg-Madame

2. Péninsule Ibérique

Nous ne disposons que des maigres renseignements de Niethammer (1970) <10> " Ils ne donnent qu'une vue approximative, les frontières sont encore incertaines. Les rensei-



Aire d'extension du Desman en Péninsule Ibérique.

Les ronds blancs représentent des sites relevés dans la littérature.

Les points noirs représentent les lieux de capture de Niethammer : 1 - Burguete (Pyrénées 800m. Rio Urrobi). 2 - Sierra de Cameros (1100m). 3 - Sierra de Gredos (1400 -1800m). 4 - Riaño (1000m). 5 - Espinama (Picos de Europa 1000m). 6 - Reinosa (Rio Hijar 900m).

Niethammer 1970. [10]

gnements manquent pour une bonne partie de cette répartition, en particulier pour la région des Pyrénées espagnoles où, selon nos suppositions, la répartition s'étend vers l'ouest dans les mêmes proportions que celle des Pyrénées françaises. Il y a lieu de vérifier si les Galemys manquent effectivement dans la région de Biscaye. Par contre, il est tout à fait possible qu'on ne puisse les trouver dans le haut pays central, entre les monts Cantabres et ceux de Gredos et de Guadarrama, là où sur la carte on constate un vide. Entre la Sierra de Cameros (point 2 de la carte) et les Pyrénées (point 1), se trouve le biotope dans la vallée de l'Ebre, également peu propice, si bien que là aussi on peut accepter un vide."

E) ENNEMIS DE L'ESPECE

1. Parasitisme

Des chercheurs ont mis en évidence différents parasites du Desman, sans que l'on sache le danger qu'ils représentent pour leur hôte :

* Trématode :
Les helminthes hébergés par le Desman des Pyrénées sont peu nombreux et peu variés, contrairement à ce que l'on pouvait attendre. Sur 31 Desmans disséqués par Timon-David <25>, 2 contenaient des Trématodes (1 et 8), 5 des formes larvaires d'Acantho céphales, aucun des Cestodes ou des Nématodes
La taille des Trématodes va de 3.21 mm à 6.7 mm. Ils appartiennent tous au genre Onphalométra que l'on rencontre déjà chez la taupe sous l'espèce Onphalométra flexuosa. Des variations amenèrent l'auteur à définir la nouvelle variété peyrei dédiée à A. Peyre.

* On a trouvé chez le Desman de Russie un Ectoparasite

exclusif, se nourrissant de squames = Silphopsyllus desmanae <23>

* Il a été mis en évidence des acariens spécifiques dans les oreilles du Desman des Pyrénées

2. Prédateurs

Il n'a jamais été mis en évidence de restes de Desmans dans les pelots des rapaces, prédateurs habituels des petits rongeurs et insectivores. Sans doute cela est-il dû aux mœurs essentiellement nocturnes et aquatiques du Desman. Le seul indice que nous avons d'un prédateur possible du Desman est la capture par Richard d'une belette dans une nasse où se trouvait déjà pris un Desman. La belette ne toucha pas à celui-ci mais ce fut certainement sa présence qui l'attira là.

Un nouveau prédateur, redoutable, vient d'apparaître : c'est l'homme. Le Desman est très prisé des collectionneurs qui s'en remettent aux braconniers pour se les procurer. Un animal encore vivant est très apprécié. Certains, venus du Nord-Est, ont même eu recours récemment à des spécialistes munis d'un équipement de pêche électrique (Richard 1976) <20>. Ainsi le principal ennemi du Desman est bien l'homme, par des piégeages inutiles et par son action sur le biotope.

3. Pollutions humaines

Elles ont été analysées par Richard en 1976 <20>.

La pollution par des toxiques tient une place importante dans ce triste paragraphe : égoûts des villes et des villages, braconnage des poissons aux concentrés d'eau de Javel, salage des routes (avec un antimotteux au ferrocyanure de potassium qui libèrerait du cyanure en milieu calcaire),

goudronnage des petites routes de montagne (dont on a noté l'effet constant sur les truites des torrents trop proches de la route en réfection) ... La faune de larves aquatiques d'insectes est si sensible à ces agents qu'on a établi une échelle de pollution à partir de disparitions de diverses espèces du groupe (Tuffery et Vernaux 1968). Mais les hautes montagnes ne sont pas ou peu touchées par ces pollutions. C'est là le déboisage de plus en plus étendu de nos forêts de montagne qui agit surtout sur le biotope du Desman. Ce déboisage agit sur les cours d'eau en transformant leur débit assez régulier en un régime crues-sécheresses. Le Desman connaissant un haut dégré de spécialisation au milieu aquatique, supporte d'autant plus mal cette sécheresse chronique. A preuve que la population des Desmans reste stable sur les versants encore boisés, tandis qu'elle diminue pour disparaître là où nos forêts sont exploitées (ou massacrées).

CONCLUSION

Le Desman des Pyrénées, à partir d'un type ancestral fouisseur, a connu une spécialisation très poussée et très efficace à son milieu montagnard aquatique. Cette spécialisation est la cause de la restriction progressive de son aire d'extension et de son endémisme actuel. En effet, toute modification du biotope favorise l'espèce la moins adaptée au biotope précédent et qui a "plusieurs cordes à son arc". La spécialisation exclusive de Galemys pyrenaicus rend cette espèce très fragile à toute action naturelle ou humaine sur son biotope. De plus, certaines anomalies de sa physiologie sexuelle (kystes stérilisants de la femelle) liées à son intersexualité spécifique poussée, limitent ses possibilités de reproduction.

Il convient donc de s'inquiéter pour la pérennité de l'espèce Galemys pyrenaicus, d'autant plus que sa reproduction en captivité n'a pu être effectuée. Le Desman des Pyrénées, en assez grand nombre dans certaines portions de cours d'eau, n'est pas en danger immédiat, mais sa sensibilité aux modifications d'un biotope autour duquel l'activité de l'homme va grandissant, laisse des craintes à moyen terme pour la survie de cette espèce fossile du Tertiaire.

Seule une connaissance approfondie de l'espèce liée à une réelle volonté de la sauver, pourrait à terme, préserver le Desman des Pyrénées.

Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire
rapporteur

Professeur J. TOURNUT

VU : Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE - DIRECTEUR

Professeur R. LAUTIE

VU : Le Président de la Thèse

Professeur BOURBON

VU et PERMIS D'IMPRIMER
Toulouse, le 29-3-1983
Le Président de l'Université Paul Sabatier

UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER-TOULOUSE

Professeur D. BANCEL

P H O T O G R A P H I E S

Les photographies nous ont été fournies par Monsieur B. RICHARD

Seule la photographie n° II est issue de " HISTOIRE NATURELLE DU DESMAN DES PYRENEES " de TRUTAT (1891) <26>.

Photographie n° I : Habitus.

Photographie n° II : Squelette.

Photographie n° III : Desman nageant en surface.

Photographie n° IV : Desman marchant.

Photographie n° V : Trompe - Face inférieure.

On notera l'importance des incisives supérieures et les vibrisses entourant la trompe

Photographie n° VI : Desman en plongée.

On notera l'importance et l'efficacité de la "rame" que forme son pied

Photographie n° VII : Patte postérieure du Desman.

On notera la palmure importante et la taille de ses griffes acérées

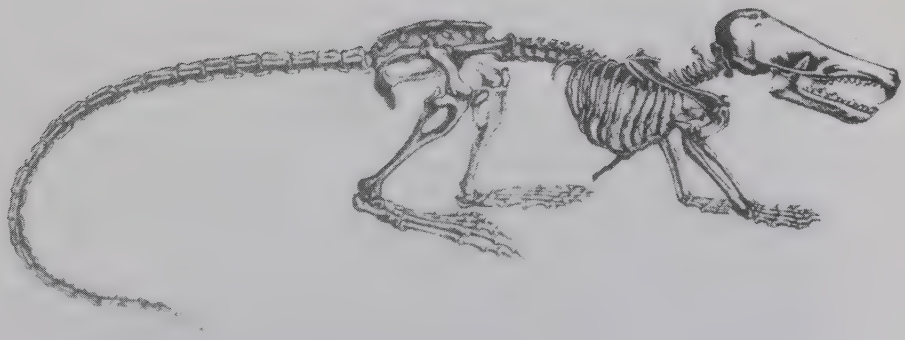
Photographie n° VIII : Tête de Desman.

Tout le tour des narines est occupé par les organes d'Eimer

Photographies n°s IX et X : Organes d'Eimer à un fort grossissement

I

II



III

IV

VIII

IX X

BIBLIOGRAPHIE

(1) ARGAUD (R.) - Signification anatomique de la trompe du Desman des Pyrénées - Mammalia - 1944 - VIII - 1.6

(2) BAUCHOT (R.), STEPHAN (H.) - Etude des modifications encéphaliques observées chez les Insectivores adaptés à la recherche de nourriture en milieu aquatique - Mammalia - 1968 - XXXII - 228.275

(3) BAUCHOT (R.), BUISSERET (C.), LEROY (Y.), RICHARD (B.) L'équipement sensoriel de la trompe du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus, Insectivora, Talpidae) Mammalia - 1973 - XXXVII - 17.24

(4) BOUGET (J.) - Note sur le Desman des Pyrénées - Bull. Soc. Ramond - 1915 - 186.188

(5) BOUGET (J.) - Communication : le Desman des Pyrénées Bull. Soc. Ramond - 1916 - 131

(6) BUISSERET (C.), BAUCHOT (R.), ALLIZARD (F.) - L'équipement sensoriel de la trompe du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus, Insectivores, Talpidae) Etude en microscopie électronique - J. Microscopie Biol. Cell. - 1976 - 25. 259.264

(7) DUBALEN (P.E.) - Un micromammifère nouveau pour le département des Landes - Carnassiers Mygalina pyrenaica (Et. Geof. St Hil.) Desman des Pyrénées - Bull. Soc. Borda Dax - 1894 - XXX - 173.174

(8) FALIU (L.), LIGNEREUX (Y.), BARRAT (J.) - Identification des poils des mammifères pyrénéens - 1 Vol. - Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - Chaire d'alimentation - 1979

(9) HUTCHISON (J.H.) - Notes on type specimens of european miocene talpidae and a tentative classification of old world tertiary talpidae (Insectivora : Mammalia) - Geobios - 1974 - n° 7 - Fasc. 3 - 211.256

(10) NIETHAMMER (G.) - Beobachtungen am pyrenäen - Desman, Galemys pyrenaicus - Bonner zoologische Beiträge 1970 - 157.182

(11) PEYRE (A.) - Ecologie et biogéographie du Desman - (Galemys pyrenaicus G.) dans les Pyrénées françaises - Mammalia - 1956 - XX - 405.418

(12) PEYRE (A.) - Dimorphisme sexuel de la ceinture pelvienne du Desman des Pyrénées - CR Acad. Sc. Paris - 1957 244 : 118.120

(13) PEYRE (A.) - Recherches sur l'intersexualité spécifique chez Galemys Pyrenaicus G. (Mammifère insectivore) - Thèse doctorat ès sciences n° 185 Toulouse 1961

(14) PEYRE (A.) - Cycles génitaux et corrélations hypophysogénitales chez trois insectivores européens - Entretiens de Chizé : cycles génitaux saisonniers de mammifères sauvages. Série physiologie n° 1 - Masson Paris - 1968

(15) PUISSEGUR (C.) - Recherches sur le Desman des Pyrénées Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse - 1935 - 163.227

(16) RICHARD (B.), VALLETTE VIALLARD (A.) - Le Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) : premières notes sur sa biologie - La terre et la vie - 1969 - III 225.245

(17) RICHARD (B.) - Le Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) - Mode de vie - Univers sensoriel - Mammalia 1973 - XXXVII - 1.16

(18) RICHARD (B.) - Capture, transport and husbandry of the Pyrean Desman (Galemys pyrenaicus) International zoo yearbook - 1973 - 13 - 174.177

(19) RICHARD (B.), MICHEAU (CH.) - Le carrefour trachéen dans l'adaptation du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) à la vie dulçaquicole - Mammalia - 1975 - XXXIX - 3 - 467.477

(20) RICHARD (B.) - Extension en France du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) et son environnement Bull. Ecol. - 1976 - t. 7,3 - 327.334

(21) RICHARD (B.) - Détermination de l'âge et de la longévité chez le Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) La terre et la vie - 1976 - XXX - 181.192

(22) RICHARD (B.) - La détection des objets en milieu aquatique et aérien par le Desman desPyrénées (Galemys pyrenaicus) - Behavioural Processes - 1981 - 6 145.159

(23) SEGUY (E.) - Insectes ecto-parasites - Faune de France 43 - Lechevallier - Paris - 1944

(24) STEPHAN (H.), BAUCHOT (R.) - Le cerveau de Galemys pyrenaicus Geoffroy 1811 (Insectivora Talpidae) et ses modifications dans l'adaptation de la vie aquatique - Mammalia - 1959 - XXIII - 1.18

(25) TIMON-DAVID (J.) - UnTrématode parasite du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) - Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse - 1960 - 11.17

(26) TRUTAT (E.) - Essai sur l'histoire naturelle du Desman des Pyrénées - 1 vol. - 107 pages - 15 pl. h. t. Librairie Privat - Toulouse - 1891

Imp. Corep - 21, rue Viguerie - 31300 Toulouse - Tél. : 42.01.19